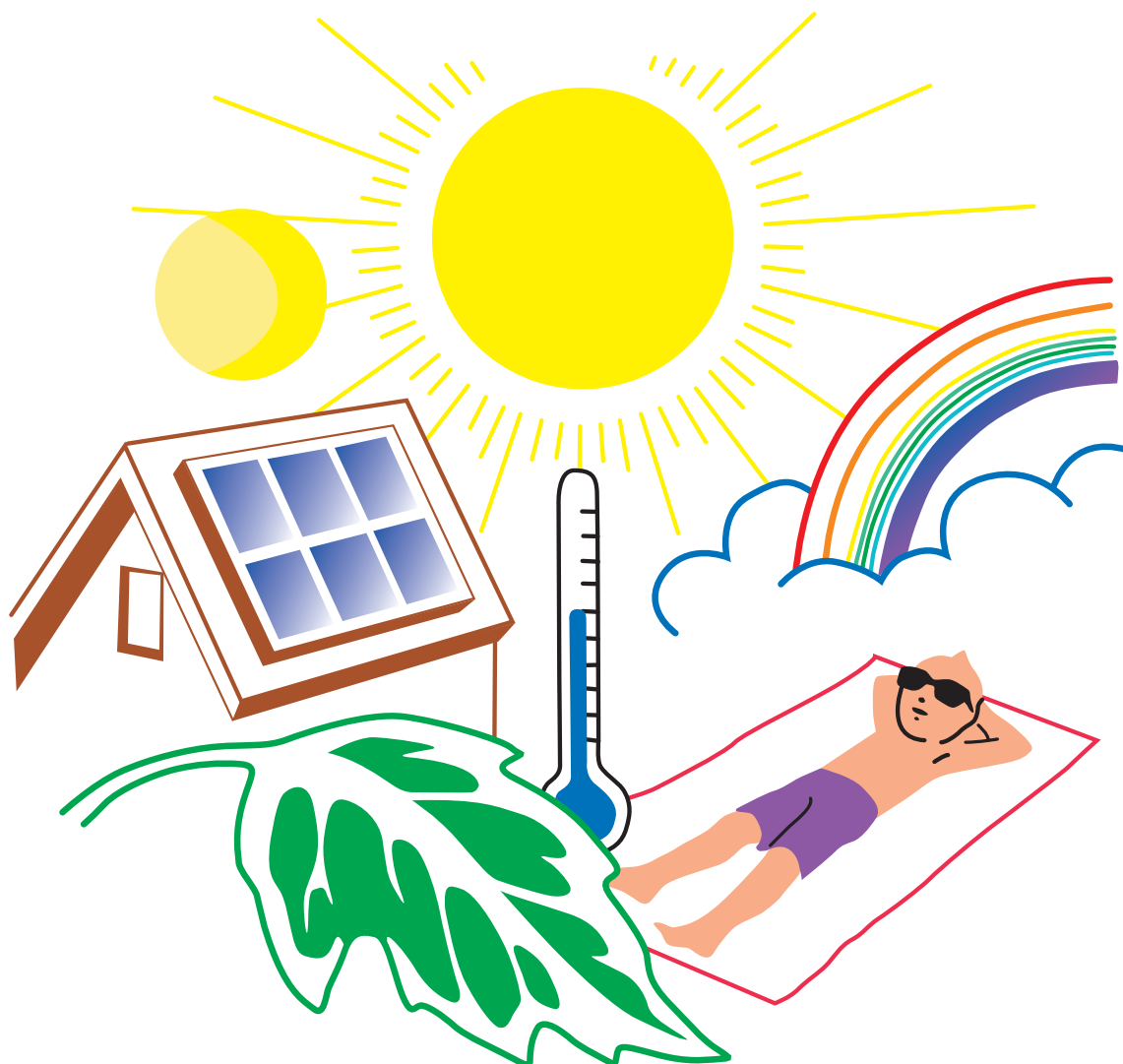




## Naturwissenschaften

Band 3: Ich und die Sonne

## **Ich und die Sonne**

### **Sonne für mich**

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| Fantasiereise: Strandspaziergang         | 1.01 A-C |
| Fantasiereise: Reise zu den Planeten     | 1.02 A-D |
| Die Bedeutung der Sonne für den Menschen | 1.03     |
| Wie nimmst du die Sonne wahr?            | 1.04     |
| Wann nutzen wir das Wort Energie?        | 1.05 A-B |
| Sonne im Herzen?                         | 1.06     |
| Meine Sonnenvorstellung                  | 1.07     |
| Wenn die sonne wieder länger scheint!    | 1.08     |

### **Natur der Sonne**

|                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| Die Eigenschaften des Lichts erforschen     | 2.01 A-B |
| Wie sieht die Sonnenoberfläche aus?         | 2.02     |
| Ein Sonnensteckbrief                        | 2.03     |
| Polarlichter und andere Sonnenerscheinungen | 2.04     |
| Regenbogenfarben auf einer CD               | 2.05     |
| Farben der Sonne                            | 2.06     |
| Welche Farbe hat das Sonnenlicht?           | 2.07 A-B |
| Eine farbige Drehscheibe                    | 2.08     |
| Eine erstaunliche Farbscheibe               | 2.09     |
| Licht zum Lesen                             | 2.10     |
| Lichtenergie                                | 2.11     |
| Gegenstände sehen                           | 2.12 A-B |
| Wie kommt das Licht zu uns?                 | 2.13     |
| Welchen Weg nimmt das Sonnenlicht?          | 2.14 A-B |
| Energie von der Sonne                       | 2.15 A-B |
| Warum ist der Weltraum dunkel               | 2.16 A-B |
| Gestatten, mein Name ist Mars               | 2.17     |
| Wie entsteht ein Regenbogen?                | 2.18     |

### **Sonne im Kreislauf der Natur**

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Sonne und Erde                        | 3.01 A-B |
| Unser Sonnensystem                    | 3.02     |
| Wir legen einen Planeten-Parcours an. | 3.03 A-C |
| Tag und Nacht                         | 3.04 A-B |
| Mondphasen und Finsternisse           | 3.05 A-B |
| Sonnenfinsternis                      | 3.06 A-B |
| Sonnenturbine                         | 3.07     |
| Welchen Weg nimmt die Sonne am Tag?   | 3.08 A-D |
| Der Gärtner nutzt das Sonnenlicht     | 3.09     |
| Bei einer Gärtnerin                   | 3.10     |
| Ein Gewächshaus aus einem Pappkarton  | 3.11     |
| Wachstum in einem Gewächshaus         | 3.12     |

|                                                          |          |
|----------------------------------------------------------|----------|
| Warum ist der Himmel blau?                               | 3.13     |
| Wärme von der Sonne                                      | 3.14 A-B |
| Was hat die Sonnenblume mit Sonnenenergie zu tun?        | 3.15     |
| Solare Wärme – einfach sauber                            | 3.16     |
| Scherben als Brenngläser                                 | 3.17     |
| Es könnte heiß werden!                                   | 3.18     |
| Ein Solarboot                                            | 3.19     |
| Pflanzen speichern Sonnenenergie                         | 3.20     |
| Die Solarzelle als Elektrizitätswerk                     | 3.21     |
| Kann man ein Stück Kartoffel in der Sonne garen?         | 3.22     |
| Sonnenwärme                                              | 3.23 A-B |
| Geht es auch ohne Sonne?                                 | 3.24 A-B |
| Wie stabilisiert der Mond die Erde?                      | 3.25 A-B |
| Jahreszeiten ohne Mond?                                  | 3.26 A-B |
| Der Hohlspiegel                                          | 3.27     |
| Die Wolken                                               | 3.28     |
| Rein und raus – Die Sonnenstrahlen treffen auf die Erde. | 3.29 A-C |
| Lichtspiele im Dunkeln                                   | 3.30 A-B |

## **Qualität der Sonne**

|                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| Finsternis und Helligkeit                                   | 4.01     |
| Die Vor- und Nachteile der Sonnenstrahlung auf uns Menschen | 4.02     |
| Zuviel Sonne ist nicht gut                                  | 4.03     |
| Sonnenstrahlung und Hautfarbe                               | 4.04 A-B |
| Wie schütze ich mich vor der Sonne?                         | 4.05 A-C |
| Welchen Schutz bieten Sonnencremes?                         | 4.06 A-C |

## **Sonne in anderen Kulturen**

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Sonnengeschichten lesen                | 5.01 A-H |
| Sonnensymbole                          | 5.02     |
| Sonnenbilder                           | 5.03     |
| Sonnenvorstellungen                    | 5.04     |
| Die Welt von morgen – Sonnige Zukunft? | 5.05 A-B |
| Wir bauen eine Sonnenuhr               | 5.06 A-B |

## **Was können wir tun?**

|                                                                              |          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Energie auf der Spur – Arbeiten wie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler | 6.01     |
| Was bedeutet „Energie?“                                                      | 6.02 A-D |

# Inhaltsverzeichnis des Vorworts

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Ziele des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts</b> | <b>2</b>  |
| <b>2. Kompetenzentwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht</b> | <b>3</b>  |
| <b>3. Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts</b>         | <b>6</b>  |
| <b>4. Gliederung der Themenmappe „Ich und die Sonne“</b>             | <b>10</b> |
| <b>5. Anregungen zur Unterrichtsplanung</b>                          | <b>11</b> |
| <b>6. Beispielhafte Unterrichtseinheiten</b>                         | <b>13</b> |
| 6.1 Anlass 1: „Mein Tag an der sonnigen Ostsee“                      | 13        |
| 6.2 Anlass 2: „Wir planen einen Planeten-Parcours“                   | 15        |
| <b>7. Das Energiekonzept für den 5./6. Jahrgang</b>                  | <b>18</b> |
| <b>8. Förderung der Lesekompetenz im Nawi-Unterricht</b>             | <b>21</b> |



# 1. Ziele des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts

Die vorliegende Themenmappe „Ich und die Sonne“ wurde nach der Konzeption von PING entwickelt. PING ist die **Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung**.

**PING**

PING ist ein entwicklungsoffenes Konzept, das wesentliche Strömungen eines zeitgemäßen, naturwissenschaftlichen Unterrichts aufnimmt und verarbeitet: Ideen der Umwelterziehung, das Aufgreifen von Alltags- und Anwendungsbezügen zur Förderung der Interessen und der Lernmotivation, Planungs- und Strukturierungselemente aus der Projektarbeit, Leseförderung und damit einhergehend Methoden der inneren Differenzierung.

**Konzept:**

Entscheidend bei der kontinuierlichen Fortentwicklung dieses Konzeptes ist das Ziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung für alle Kinder und Jugendlichen der Sekundarstufe I.

Im integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht geht es stets um die Beziehung des Menschen zur Natur, wie er diese nutzt, bearbeitet oder theoretisch und technisch gestaltet. Dieser Umgang mit der Natur, wie er ist, wie er war und wie er sein sollte, schließt das Erlernen fachlicher Begriffe, von Theorien und Modellen (Basiskonzepte) der Naturwissenschaften mit ein.

**Verantwortliches Handeln**

Die Thematisierung des Mensch-Natur-Verhältnisses wird schon in den Titel-Formulierungen der Rahmenthemen für die Jahrgangsstufe 5/6 deutlich:

„Ich und die Sonne“, „Ich und die Tiere“, „Ich und Maschinen“ ...

Sinn und Zweck des Unterrichts ist es, nicht nur naturwissenschaftliche Phänomene aufzuklären und Erkenntnisse zur Erklärung der Welt zu sammeln (Erkenntnisgeleitetes Lernen), sondern vor allem die Lernenden zu befähigen, heute und in Zukunft menschengerecht und naturverträglich handeln zu können (Handlungsgeleitetes Lernen). Dies erfolgt in der tätigen Auseinandersetzung mit den Naturphänomenen und Naturdingen.

**Erkenntnis- und handlungsgeleitetes Forschen und Lernen**

Die Schülerinnen und Schüler wählen in Absprache mit ihrer Lehrkraft einen Anlass aus ihrer Lebens- und Erfahrungswelt aus, der sie anregt, eigene „Forschungsfragen“ zu entwickeln und diese selbsttätig auf unterschiedlichen Wegen, mit unterschiedlichen Erkenntnismethoden zu klären. Die Lernenden gehen dabei ihren eigenen Fragen und Zielen nach, aber sie tun dies in der Regel, in dem sie sie mit anderen Kindern zusammenarbeiten. Die Förderung der Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler muss daher von der Lehrkraft methodisch angelegt werden.

**Orientierung an der Lebenswelt der Kinder**

Die PING-Materialien bieten für dieses differenzierte, interessegeleitete, individuelle und auch kooperative Lernen zahlreiche Anregungen.

Die „Forschungsarbeiten“ der Kinder dienen dazu, die vom Anlass ausgehende handlungsleitende Frage nach einem menschengerechten und naturverträglichen Handeln am Schluss der Unterrichtseinheit beantworten zu können. Dabei können durchaus verschiedene Antworten zur Diskussion stehen. Die Handlungsvorschläge müssen fachlich und ethisch begründet werden (Begründetes Handeln). Wenn möglich werden die Handlungsempfehlungen der Schülerinnen und Schüler in der Schule oder in ihrem Umfeld von ihnen selbst realisiert und erprobt. Die Gebäude der Schule und der Schulhof bieten dafür viele Möglichkeiten. Die Lernenden erleben sich dabei als aktive Mitglieder der Schulgemeinschaft, die Einfluss auf die Gestaltung ihrer Schule nehmen. Sie übernehmen damit Verantwortung und entwickeln eine Wertschätzung gegenüber der Natur und der von ihnen menschengerecht und naturverträglich gestalteten Umwelt. Die Partizipation der Schüler und Schülerinnen bei der Planung ihrer Lernprozesse und bei der Gestaltung ihres Lernumfeldes (Schule und Region) stellt damit einen wesentlichen Beitrag zum Bildungsauftrag dar, mündliche Bürger für die Demokratie zu erziehen.

## **Handlungsleitende Fragen**

## **Begründetes Handeln**

## **Demokratische Mitgestaltung der Schule und des Schulumfeldes**

## **2. Kompetenzentwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht**

Die im naturwissenschaftlichen Unterricht zu erwerbenden und schließlich auch zu evaluierenden Kompetenzen orientieren sich an der Definition Ernst Weinerts (2001): Danach sind Kompetenzen „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“.

Die von der Kultusministerkonferenz im Jahre 2004 beschlossenen schulartübergreifenden Bildungsstandards für die Fächer Biologie, Physik und Chemie gelten auch für das Fach „Naturwissenschaften“. Sie verfolgen das Ziel, die naturwissenschaftliche Grundbildung der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Die zu erwerbenden Kompetenzen werden beschrieben als „komplexes Gefüge von Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Schülerinnen und Schülern eine aktive Gestaltung von Lern- und Lebensumwelten

**competentia =  
Zusammentreffen**

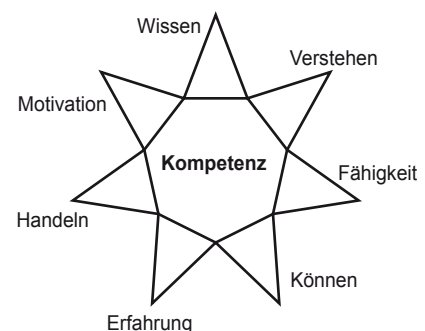


Abbildung: Jürgen Rost, 2006

## **KMK-Bildungsstandards**

ermöglichen sollen und auf eine Bewährung in authentischen Anwendungssituationen zielen“.

Diesem Ziel tragen der Lehrplan für das Fach „Naturwissenschaften“ und das PING-Konzept in besonders hohem Maße Rechnung.

Im integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht können durch spezifische Erkenntnismethoden Antworten auf komplexen Fragen und Probleme handlungsgeleitet erarbeitet, beispielhaft dargestellt und umgesetzt werden. Durch eine zunehmend selbstständige Planung und Durchführung von Experimenten und Untersuchungen, sowie eine wachsende Einsicht in die Logik der daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen sollen die Lernenden befähigt werden, aus eigener Erfahrung kritisch reflektiert und fachlich fundiert zu urteilen und verantwortungsvoll zu handeln.

Handlungsgeleitetes Forschen und Lernen erfordert die Aneignung von Fachwissen aus den drei naturwissenschaftlichen Disziplinen, um die gewonnenen Erkenntnisse zur Lösung der jeweiligen Frage zu nutzen und handelnd anzuwenden. Ebenso werden die Kommunikations- und Beurteilungsfähigkeiten der Lernenden benötigt und weiter entwickelt.

Wissen und Handeln werden also in diesem didaktischen Konzept miteinander in Beziehung gesetzt. „Wissen“ kann unterschieden werden in „Alltagswissen“, „Fachwissen“, „Praktisch-technisches Wissen“ und „Metawissen“.

Alltagswissen: Darunter wird Wissen verstanden, das auf Alltagserfahrungen beruht. Es prägt eine eher intuitives, erweitertes, d. h. über fachwissenschaftliche Erkenntnisse hinausgehendes Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge. Es beschreibt die Mittel der Kinder, sich ohne naturwissenschaftliche Konzepte oder ausgeschärfte Begrifflichkeiten mit naturwissenschaftlichen Phänomenen auseinanderzusetzen.

Fachwissen umfasst Begriffe, Gesetze und Konzepte der Naturwissenschaften. Wissen um theoretische Zusammenhänge und Faktenwissen gehören in diese Kategorie.

Praktisch-technisches Wissen umfasst Kenntnisse darüber, wie etwas funktioniert oder wie etwas zu machen ist. Es baut oft auf Fachwissen auf, geht aber über rein theoretisches Wissen hinaus, weil es häufig Erfahrungen aus konkreten Beobachtungen, aus nachvollziehendem Lernen oder aus Versuch und Irrtum enthält.

## **Lehrplan**

## **Wissen und Handeln**

## **Vier Dimensionen des Wissens:**

### **Alltagswissen**

### **Fachwissen**

### **Praktisch-technisches Wissen**

Angelehnt an die Basiskonzepte der KMK-Bildungsstandards werden für das Fach Naturwissenschaften drei Basiskonzepte beschrieben:

1. Basiskonzept Energie,
2. Basiskonzept Materie
3. Basiskonzept Systeme.

Letztere werden in natürliche (lebendige) und technische Systeme unterschieden.

Während der Auseinandersetzung mit verschiedenen Unterrichtsthemen und Fragestellungen befassen sich die Lernenden immer wieder mit verschiedenen Aspekten dieser Basiskonzepte, so dass sich nach und nach die Vorstellungen über Energie, Materie und Systeme ergänzen, und ausdifferenzieren.

Beim Thema „Ich und die Sonne“ werden alle drei Basiskonzepte angesprochen, aber das Thema „Energie“ sollte im Mittelpunkt der geistigen Auseinandersetzung stehen. In der Kompetenzmatrix wird beispielhaft dargestellt, welche Rolle die Basiskonzepte in einer Unterrichtseinheit spielen.

Auf dieser Reflexionsebene erfolgt auch die Ausbildung von „Metawissen“. Dabei geht es darum, Verständnis für die Rolle der Natur und der Naturwissenschaften zu entwickeln. Die Naturwissenschaften werden in ihrer historischen Dimension und als Produkt menschlicher Geistestätigkeit erfahren. Dazu zählen auch Einstellungen und Haltungen, die Einsicht in die Begrenztheit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und ein reflektiertes Verständnis der eigenen Position.

„Handeln“ kann in vier Dimension unterschieden werden: Wissen gewinnen, anwenden, kommunizieren und mit Wissen bewerten.

Zum „Wissen gewinnen“ gehören alle Aktivitäten, die zur Erkenntnisgewinnung führen, methodisch vielfältig, anregend, entwicklungsgemäß und durch Einüben und Festigen gestützt, z.B.: Wahrnehmen und Fragen stellen / Nachforschen / Experimentieren / Interviewen / Ordnen / Vergleichen / Beobachten / Daten aufnehmen / mit Modellen arbeiten.

Wissen kommunizieren die Lernenden, in dem sie ihre Erkenntnisse miteinander austauschen, überprüfen und korrigieren, in dem sie ihr Wissen dokumentieren und anderen vermitteln und präsentieren. Dazu werden Symbole, Schemata, mathematische Formeln, Diagramme, Tabellen und Bilder und Texte verwendet.

Wissen wird angewendet, um allgemeine Aufgaben und Probleme zu lösen. Erworbenes Wissen wird in anderen Zusammenhängen wieder aufgegriffen und zielgerichtet eingesetzt, z.B. um einen Solarkocher zu konstruieren, ein Gartenbeet anzulegen, um Geräte sachgerecht zu

## **Basiskonzepte**

### **Basiskonzept Energie**

### **Kompetenzmatrix**

### **Metawissen**

### **Vier Dimensionen des Handelns:**

#### **Wissen gewinnen**

#### **Wissen kommunizieren**

#### **Wissen anwenden**

verwenden und um Experimente aufzubauen und durchzuführen

Mit Wissen bewerten Schülerinnen und Schüler jede Kommunikation und Anwendung von Wissen. Bewertet wird der Erfolg der eigenen Forschertätigkeit ebenso wie der Erfolg bei der Beantwortung der handlungsleitenden Frage und der damit verbundenen praktischen Umsetzung.

Zur Bewertungsfähigkeit gehören: Einschätzen / Ethisch begründet urteilen / Aus Fehlern lernen / Alternativen bedenken / Empathie und eigene Haltungen und Einstellungen entwickeln.

In der Kompetenzmatrix werden jeweils die vier Dimensionen des Wissens und Handelns mit einander in Beziehung gesetzt, so dass die Lehrkräfte zum jeweiligen Unterrichtsthema Kompetenzbeschreibungen vornehmen und einfügen können.

Allerdings darf die Kompetenzmatrix nicht mit einem Kompetenzraster mit gestuften Kompetenzbeschreibungen zur Leistungsdiagnostik verwechselt werden.

## **Mit Wissen bewerten**

## **Kompetenzmatrix**

### **3. Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts**

PING ist kein ausgearbeitetes Lehr- bzw. Lernprogramm, kein Curriculum im Sinne einer sequentiellen Anleitung für Lehr- und Lernprozesse. Diese Aufgabe bleibt den Lehrenden und Lernenden selbst vorbehalten: Sie kennen ihr Wissen, ihr Können, ihre Interessen. Und sie finden je nach Lernort und -zeit unterschiedliche Bedingungen vor, die Lehren und Lernen beeinflussen.

PING bietet Angebote für die Unterrichtsplanung und -gestaltung. Diese sind praxiserprobt, sollten aber an die jeweilige Lerngruppen- und Schulsituation angepasst werden.

Das Grundangebot besteht aus Anregungsbögen für Schüleraktivitäten. Daraus können für den jeweiligen Unterricht geeignete Anregungen ausgewählt, adaptiert und zusammengestellt werden. Ihre Auswahl und Zusammenstellung sollte zum gewählten Anlass und damit zur handlungsleitenden Frage passen. In einem Forschungsplan können den Fragen der Lernenden passende Aufgaben zugeordnet werden.

## **Anregungsbögen**

Als Planungshilfen für den Unterricht stehen zur Verfügung:

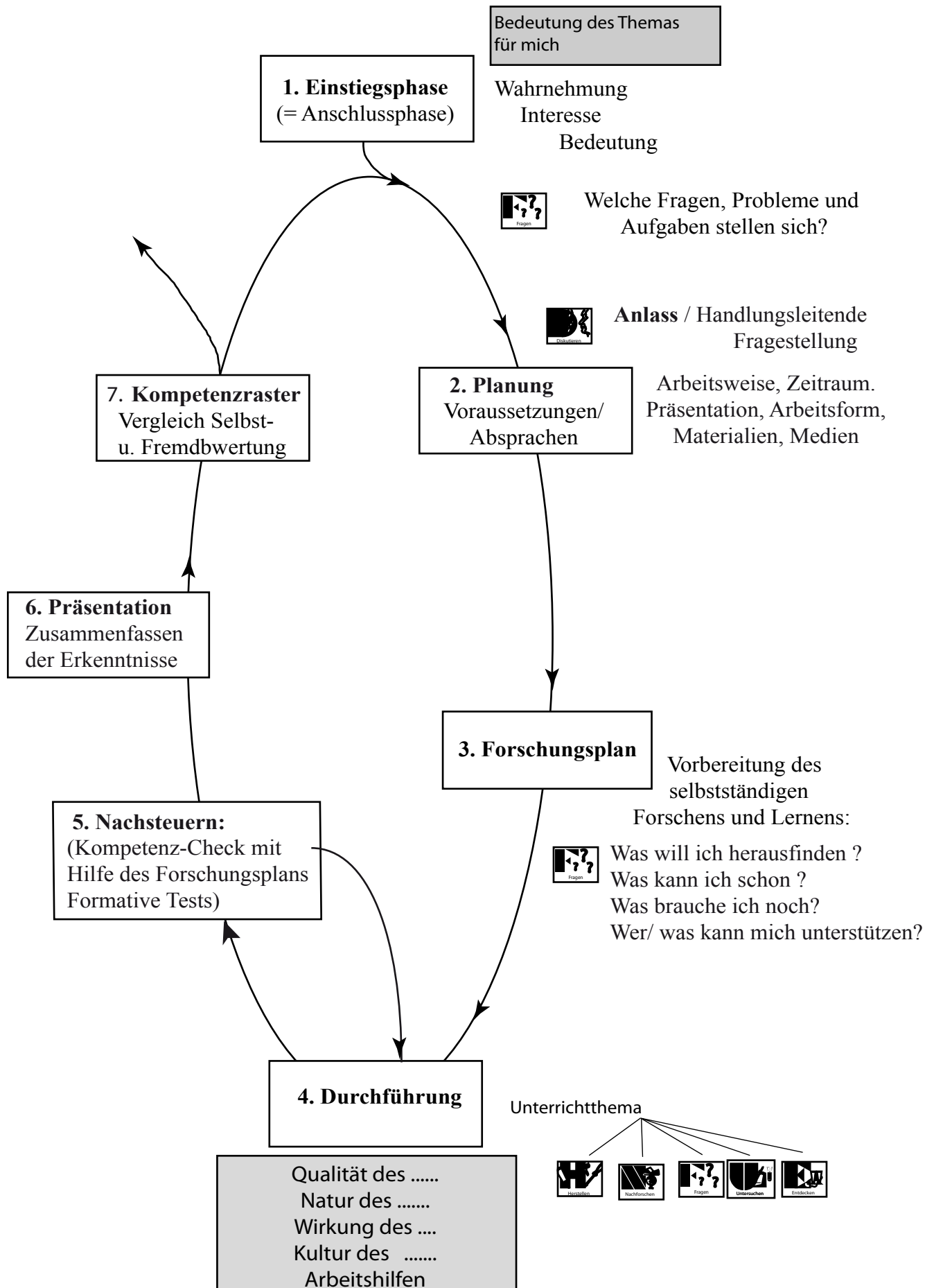
- das sogenannte Planungsei zur Strukturierung des Unterrichts
- das „Wasserfall-Modell“ zur Entwicklung von Schülerfragen und Fachfragen
- ein Muster für einen Forschungsplan
- Anregungsbögen.

## **Planungshilfen:**

Das so genannte „Planungsei“ ist ein Instrument zur Strukturierung einer Unterrichtseinheit unter Berücksichtigung der Mitwirkung der Lernenden an der Gestaltung ihrer Lernwege und -prozesse.

## **Planungsei**

## Das „Planungs-“ zur Strukturierung des Unterrichts



| Handeln mit Wissen:                                                                                                                                                                                                                                                             | Wissen gewinnen                                                                                                                                                                                                                         | Wissen anwenden                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wissen kommunizieren                                                                                                                                                                                              | Mit Wissen bewerten                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alltagswissen:</b><br>Sonnenbrand als Folge zu langen Sonnenbadens, Nutzung von Sonnenschutzmitteln                                                                                                                                                                          | Fragen stellen, beobachten, notieren                                                                                                                                                                                                    | Auswählen und Anwenden von Sonnenschutzmitteln und -vorrichtungen.                                                                                                                                                                                                                                        | Zeigen, Besprechen absprechen                                                                                                                                                                                     | Sonnenbrand als Gefährdung der Gesundheit einschätzen. Unreflektierte Auswahl von Sonnenschutzmitteln                                                                          |
| <b>Praktisch-technisches Wissen:</b><br>Gebrauchsanweisungen                                                                                                                                                                                                                    | Ausprobieren<br>Versuch und Irrtum<br>Erfahrungen im täglichen Tun sammeln.                                                                                                                                                             | <b>Gebrauchsanweisungen verstehen und anwenden:</b><br>Sonnenschutzcremes in richtiger Dosierung anwenden.<br>Sonnenschutzvorrichtungen anbringen.                                                                                                                                                        | Vorführen und Verfahren erklären.                                                                                                                                                                                 | Richtigkeit der Umsetzung der Gebrauchsanweisung überprüfen und bewerten.                                                                                                      |
| <b>Fachwissen:</b><br>Spektralfarben, UV-Licht, Sonnenstand in Abhängigkeit von der Lichtintensität je nach Tages- u. Jahreszeit, Lichtreflexion am Meer, Energiegehalt in Abh. von der Wellenlänge<br><b>Aufbau der Haut, Hautpigmente, Hauttypen, Reflexion der Strahlung</b> | <b>Nutzung verschiedener Erkenntnismethoden:</b><br>Entdecken<br>Untersuchen<br>Nachforschen<br>...                                                                                                                                     | <b>Begründetes Handeln:</b><br>Auswahl von Sonnenschutzmitteln u. -vorrichtungen<br>Dauer des Aufenthalts an der Sonne<br>situationsgerecht regulieren.                                                                                                                                                   | <b>Eigene Kenntnisse und Fertigkeiten vermitteln und Fragen beantworten.</b><br>Sonnenschutzempfehlungen für Menschen verschiedener Hauttypen erstellen. Präsentation vorbereiten                                 | <b>Kriterien auswählen und anwenden:</b><br>Verschiedene Kriterien für die Auswahl von Sonnenschutzmitteln nutzen.                                                             |
| <b>Basiskonzept Energie</b><br>Wirkung der Sonnenenergie, Energieumwandlungen                                                                                                                                                                                                   | <b>Erforschen</b> der positiven und negativen Wirkungen der Sonnenenergie auf unsere Haut und Gesundheit.                                                                                                                               | <b>Kenntnisse</b> über die Sonnenenergie <b>auswählen, ordnen und anwenden</b> , um verantwortlich handeln zu können.                                                                                                                                                                                     | <b>Erklären</b> der Wirkungen unterschiedlicher Strahlungen auf die Haut.. Erklären der Schutzmöglichkeiten.                                                                                                      | <b>Bewertung</b> der Gefährlichkeit verschiedener Strahlungsarten je nach Energiegehalt.                                                                                       |
| <b>Basiskonzept Materie</b><br>Farbstoffe absorbieren Licht                                                                                                                                                                                                                     | <b>Erforschen</b> der durch Sonnenstrahlung bewirkten Veränderungen in unserer Haut                                                                                                                                                     | <b>Kenntnisse</b> über Reflexion und Absorption von Licht durch Farbstoffe <b>auswählen, ordnen und auf die Haut anwenden.</b>                                                                                                                                                                            | <b>Erklären</b> der Veränderungen in der Haut infolge der Strahlungseinwirkung. Erklärung der Wirkung emischer Sonnenschutzmittel.                                                                                | <b>Bewerten</b> , welches Gefahrenpotential Veränderungen der Haut bergen. <b>Bewerten</b> , welche Sonnencreme am besten vor Sonnenbrand schützt.                             |
| <b>Basiskonzept Systeme Leben:</b><br>Sensibilität lebender Systeme<br>Anpassungsfähigkeit von Lebewesen (individuell und entwicklungsgeschichtlich)<br><br><b>Technik:</b><br>Anpassung von technischen Vorrichtungen an unsere menschlichen Bedürfnisse                       | <b>Entdecken</b> , dass die Haut ein sensibles Organ ist, dass auf Sonnenstrahlung durch Anpassung, aber auch durch Erkrankung reagiert.<br><b>Erforschen</b> , wie gut verschiedene technischen Mittel als Sonnenschutz geeignet sind. | <b>Kenntnisse</b> über die Wechselwirkungen in unserem Körper und seine Sensibilität auf die Haut als wichtiges Organ übertragen. Individuelle und evolutive Anpassungen <b>unterscheiden</b> und für sich selbst nutzen.<br><br><b>Kenntnisse</b> über technische Systeme <b>auswählen und anwenden.</b> | <b>Erklären des Systems</b> „Haut“ mit seinen natürlichen Schutzvorrichtungen, Empfindlichkeiten und Reaktionen.<br><br><b>Erklären</b> , wie technische Sonnenschutzvorrichtungen gezielt genutzt werden können. | <b>Bewerten</b> der Hautempfindlichkeit bei sich selbst und bei anderen Personen.<br><br><b>Bewerten</b> der Wirkung und der Handhabung technischer Sonnenschutzvorrichtungen. |

Forschungspläne sind Instrumente zur Steuerung selbstständigen Lernens. Darin werden die Fragen der Kinder zu einem gewählten Lernanlass zusammengestellt. Die Lehrkraft fügt dann passende Aufgaben und Anregungen hinzu, die ein differenziertes Erarbeiten ermöglichen.

Die Lernenden nutzen diesen Forschungsplan als Planungsinstrument für ihre „Forschungstätigkeit“. Daher tragen Sie ein, wer von ihnen für welche Aufgabe bzw. Anregung verantwortlich ist.

Die Themenmappen bestehen aus einer geordneten Sammlung von Anregungsbögen, einem Angebot an Aktivitäten für die Lernenden, das auf vielfältige Weise zum Entdecken, Untersuchen, Nachforschen, Diskutieren und Mitgestalten einlädt, sei es gemeinsam als Klasse, in Themengruppen oder auch alleine.

Erkenntnis-, Lern- und Gestaltungsmaterialien sind jedoch grundsätzlich die Naturdinge selbst, sind technische Gegenstände, alltägliche Produkte und die nahe und fernere Umwelt. Diese können im naturwissenschaftlichen Unterricht mittels verschiedener Erkenntnismethoden erschlossen werden. Die Anregungsbögen in den Themenmappen bieten den Lernenden mit den verschiedenen Erkenntnismethoden differenzierte Angebote, sich mit dem Thema auseinander zu setzen. Die Erkenntnismethoden werden durch passende Logos am linken Bogenrand gekennzeichnet und werden ergänzt durch einen erkenntnisleitenden Auftrag.

Jede Erkenntnismethode wird mit einem eigenen Logo gekennzeichnet, so dass ein Wiedererkennungseffekt erzielt wird und die Lernenden nach und nach den Algorithmus des Vorgehens erkennen und in ihre eigenen Praxis übernehmen können.

Detailliertere Informationen über die Planungsinstrumente und die Erkenntnismethoden finden Sie im Internet unter

[http://ping.lernnetz.de/pages/index\\_DE.html](http://ping.lernnetz.de/pages/index_DE.html)



## Forschungsplan

### Erkenntnismethoden:



Fragen stellen



Entdecken



Untersuchen



Experimentieren



Nachforschen



Herstellen



Berechnen



Diskutieren

### Muster eines Forschungsplans

| Unsere Fragen | Aufgaben | So kannst du vorgehen. | Verantwortlich | Beantwortet |
|---------------|----------|------------------------|----------------|-------------|
|               |          |                        |                |             |
|               |          |                        |                |             |
|               |          |                        |                |             |
|               |          |                        |                |             |



## 4. Gliederung der Themenmappe „Ich und die Sonne“

Die Themenmappe „Ich und die Sonne“ gliedert sich - wie jede PING-Mappe - in sechs Kapitel. Die Anregungsbögen eines der sechs Kapitels orientieren sich an sechs Leitfragen:

### 1. Sonne für mich

Welche Erfahrungen mache ich mit der Sonne?

Das heißt, die Anregungen stellen einen persönlichen Bezug zwischen den Kindern und dem Thema „Sonne“ her: Sonne erleben, in der Sonne sein, von der Sonne leben.

### 2. Natur der Sonne

Was ist die Sonne? Wo befindet sie sich im Sonnensystem?

Die Anregungsbögen befassen sich mit der Sonne als Himmelskörper, als Licht- und Wärmequelle und damit als Energielieferant.

### 3. Sonne im Kreislauf der Natur

Wie wirkt die Sonne?

Die Anregungen dieses Kapitels befassen sich mit den Fragen nach den Wechselwirkungen zwischen Sonne und Erde und anderen Planeten (Gravitation) und nach der Wirkung der Sonnenenergie auf die Erde, auf Menschen, Tiere und Pflanzen.

### 4. Qualität der Sonne

Wie gut ist die Sonne für uns?

Die Anregungen des vierten Kapitels befassen sich mit Fragen der Bewertungen der Sonnen-Wirkungen.

### 5. Sonne in verschiedenen Kulturen

Welche Bedeutung hat(te) die Sonne für die Menschen?

Die Anregungen befassen sich mit Fragen nach der Bedeutung der Sonne in früheren Kulturen oder in anderen Regionen der Erde? Auch die Bedeutung der Sonne für unsere Zukunft kann hier thematisiert werden.

### 6. Was können wir tun?

In diesem Kapitel befinden sich Anregungen für die Reflexion am Ende der Unterrichtseinheit: Wie will ich mit der Sonne leben? Was will ich tun? Was wollen wir gemeinsam tun?

## Sechs Kapitel:

### Sonne für mich

### Natur der Sonne

### Sonne im Kreislauf der Natur

### Qualität der Sonne

### Sonne in verschiedenen Kulturen

### Was können wir tun?

## 5. Anregungen zur Unterrichtsplanung

Die Themenmappe „Ich und die Sonne“ ist eine didaktisch geordnete und gestaltete Sammlung von Anregungen für Aktivitäten von Schülerinnen und Schülern. Diese Anregungen ermöglichen das selbstständige Beantworten der Schülerfragen zu verschiedenen Teilthemen bzw. Interessengebieten. Der Unterricht sollte daher möglichst zusammen mit den Schülerinnen und Schülern geplant werden.

Es reicht nicht, einzelne Bögen aus der Mappe auszuwählen und nacheinander bearbeiten zu lassen. Die Unterrichtsplanung nach dem PING-Konzept sollte vielmehr verschiedene Anregungsbögen aus möglichst allen Kapiteln sinnvoll einem Unterrichtsthema zuordnen. Dabei sollten die Bildungsintentionen des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts, die Interessen der Kinder und die Beachtung der Basiskonzepte zusammengeführt werden.

Die Strukturierung der Unterrichtseinheit orientiert sich dabei am sogenannten „Planungszi“.

### 1. Einstieg in das Thema

Diese Phase des Unterrichts dient dazu, das Interesse der Kinder am Thema zu wecken, in dem ihr Verhältnis zur Sonne thematisiert wird. Die Sonne wird zum Objekt des Beobachtens und Nachdenkens gemacht. Das Verhältnis des Kindes zur Sonne beginnt sich zu entwickeln.

Wie erlebe ich die Sonne?

Was bedeutet die Sonne für mich?

Wie stelle ich mir die Sonne vor?

Wie nutze ich die Sonne?

Erlebnisse, Erfahrungen und Vorwissen werden gesammelt und miteinander verglichen. Die Schüler werden angeregt, Fragen und Bearbeitungswünsche zur Erarbeitung des Themas zu äußern. Das erste Kapitel liefert dazu Anregungen wie z. B. Phantasieereien, Entdeckungstouren oder Gedichte.

### 2. Einigung auf einen oder mehrere Anlässe

In dieser wichtigen Phase entwickelt die Lehrkraft zusammen mit den Lernenden einen gemeinsamen Anlass oder auch verschiedene Anlässe für Gruppenarbeiten. Daraus leiten sie je eine handlungsleitende oder erkenntnisleitende Fragestellung ab.

Der Anlass beschreibt das Ziel, das die Lernenden in den folgenden Unterrichtsstunden verfolgen wollen. Anlässe können sich aus der ersten Beschäftigung mit dem Thema ergeben, z. B. durch einen Besuch im Planetarium oder aus der Diskussion in der Klasse nach einer Phantasiereise. Verschiedene Anlässe sind

## Anregungen für Aktivitäten der Lernenden

### Partizipation der Lernenden

### Strukturierung der Unterrichtseinheit:

#### Einstieg

#### Planung

denkbar. Aus ihnen können erkenntnisleitende oder handlungsleitende Fragestellungen abgeleitet werden:

## **Angebot verschiedener Anlässe**

Ein Tag am Meer: Wir wollen ohne Gesundheitsgefährdung in der Sonne baden.

### **Tag am Meer**

*Worauf müssen wir achten, wenn wir uns in der Sonne aufhalten?*

Wir wollen einen Planeten-Parcours anlegen.

### **Planeten-Parcours**

*Welche Rolle spielt das Sonnensystem dabei, dass ein angenehmes Leben auf der Erde möglich ist?*

Wir entwickeln einen umweltfreundlichen Solarkocher für Menschen in Afrika.

### **Solarkocher**

*Wie können wir die Sonnenenergie am effektivsten nutzen, um eine einfache Mahlzeit zuzubereiten?*

Wir entwerfen eine umwelt- und menschenfreundliches Solar-Dorf.

### **Solar-Dorf**

*Wie können wir die Energie der Sonne auf vielfältige Weise möglichst effektiv nutzen, um ein Dorf oder eine Siedlung umwelt- und menschenfreundlich zu gestalten?*

...

Im Schuljahr 2008/09 wurde die Themenmappe so überarbeitet, dass für die meisten Schülerfragen zu den ersten beiden Anlässen (Sonnenbad und Planetenparcours) Anregungsbögen zur Verfügung stehen. Aber auch für die anderen Anlässe (Solarkocher, Solardorf) gibt es viele Anregungen in der Mappe.

Die sogenannten „Wasserfall-Modelle“ auf den folgenden Seiten stellen dar, welche handlungsleitenden, strukturierenden und fachlichen Fragen nacheinander aus den beiden Anlässen ableiten lassen. Den Fragen sind dann jeweils die passenden Anregungsbögen zugeordnet.

## **„Wasserfall-Modelle“**

## 6. Beispielhafte Unterrichtseinheiten

### 6.1 Anlass 1: Mein Tag an der sonnigen Ostsee

Der Einstieg in das Thema „Ich und die Sonne“ könnte durch eine Phantasiereise erfolgen, nach der die Schüler/innen von ihren eigenen Erfahrungen am sonnigen Meer erzählen. Möglicherweise entsteht dabei der Wunsch einen Ausflug oder eine Klassenreise ans Meer zu unternehmen oder die Sommerferien am Meer zu verbringen. Damit wäre ein Anlass, sich mit dem Thema intensiver zu befassen, gefunden.

Der Aufenthalt am Meer und im Sonnenschein hat viele angenehme Seiten. Aber es sind auch Gefahren damit verbunden. Mit dem Anregungsbogen „Die Wirkung der Sonnenstrahlung auf uns Menschen“ aus dem Kapitel „Qualität der Sonne“ setzen sich die Lernenden mit positiven und negativen Auswirkungen auseinander.

Es drängt sich die Frage auf, wie die Kinder die Sonne am Meer genießen können, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen? Um diese handlungsleitende Frage kompetent beantworten zu können, werden in der Planungsphase gemeinsam mit den Kindern weitere Fragen gesammelt (siehe Wasserfall-Modell) und zum Beispiel in einen Forschungsplan eingetragen. Nun ist es Aufgabe der Lehrkraft, passende Anregungsbögen und Aufgaben auszuwählen, in den Forschungsplan einzutragen. Dabei sollten auch leistungsdifferenzierende Unterstützungsangebote eingeplant werden.

Je nach Lerngruppe entscheidet die Lehrkraft, ob die Fragen mit Hilfe der Anregungen und Aufgaben nacheinander arbeitsgleich oder parallel arbeitsteilig geklärt werden sollen. Auf jeden Fall stellt der Forschungsplan den Orientierungsrahmen für die „Forschungstätigkeit“ der Kinder in der Durchführungsphase dar.

Die „Forschungsergebnisse“ der Lernenden werden in der anschließenden Präsentationsphase vorgestellt. Dabei ist darauf zu achten, dass diese stets Bezug zur handlungsleitenden Ausgangsfrage nehmen. Am Schluss sollten die Kinder in der Lage sein, Verhaltensregeln für den Aufenthalt an der Sonne zu formulieren und diese auch fachlich zu begründen.

**Einstieg in das Thema**

**Anlass finden**

**Handlungsleitende Frage**

**Forschungsplan**

**Arbeitsgleiches oder arbeitsteiliges Vorgehen**

**Durchführungsphase**

**Präsentationsphase**

**Begründetes Handeln**

## Wasserfallmodell zu Anlass 1:

*Ich möchte einen Tag an der Ostsee verbringen und keinen Sonnenbrand bekommen.*

**Handlungsleitende Fragestellung:** *Wie kann ich einen Tag an der Ostsee verbringen, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen? – Was ist gut / schlecht an der Sonne?*

|    | <b>Strukturierende Fragen</b> (Was müssen wir klären, um unser Ziel zu erreichen?)                       | <b>Einzelfragen / Fachfragen</b>                                                                                                                                                                                 | <b>Fachinhalte u. Anregungsbögen</b>                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Welche Eigenschaften der Sonne muss ich kennen, um die Wirkung der Sonne auf meinen Körper zu verstehen? | Scheint die Sonne immer gleich stark?<br>Welche Eigenschaften hat das Sonnenlicht?<br>Was ist Licht? Woraus besteht es?                                                                                          | Tageszeiten, Licht u. Schatten (3.08, 1.10, 3.04)<br>Sonnenuhr (5.06)<br>Klima, Wolken (3.28, 3.29), Spektralfarben (2.05, 2.07, 2.21)                   |
| 2. | Wie wirkt die Sonne auf mich?                                                                            | Wie macht das Sonnenlicht den Himmel blau?<br>Wie verändert die Sonne mein Wohlbefinden?<br>Wie wirkt die Sonne auf meinen Körper?                                                                               | Himmelblau (3.23)<br>Wärme (3.17, 3.18) Licht u. Psyche (4.01)<br>Bräunung, Allergien, Sonnenstich (1.06, 2.19, 4.02, 4.03)<br>Wirkung des Lichts (4.01) |
| 3. | Wann bekommt man einen Sonnenbrand?                                                                      | Warum bekomme ich morgens und abends nicht so schnell einen Sonnenbrand?<br>Warum bekomme ich an einem Gewässer schneller einen Sonnenbrand?<br>Warum können Menschen unterschiedlich lange in der Sonne liegen? | Lichtintensität (2.11, 2.14)<br>Hautfarbe (4.04)                                                                                                         |
| 4. | Wie schütze ich mich vor dem Sonnenbrand?                                                                | Welche Schutzmöglichkeiten gibt es?                                                                                                                                                                              | Kleidung (3.23)<br>Sonnenschutzmittel, Lichtschutzfaktoren<br>Antiallergika                                                                              |
| 5. | Woran muss ich denken, wenn ich einen sonnigen Tag an der Ostsee verbringen will?                        | Welchen Sonnenschutz brauche ich?<br>Wie sieht mein persönlicher „Sonnen-schutzplan“ aus?                                                                                                                        | Sonnenschutz (4.04, 4.06)                                                                                                                                |

## 6.2 Anlass 2: Wir gestalten einen Planeten-Parcours

Der Einstieg in das Thema „Ich und die Sonne“ könnte zum Beispiel durch eine Phantasiereise zu fernen Planeten erfolgen. Im anschließenden Unterrichtsgespräch werden die Kinder sicher ihre Vorstellungen vom Sonnensystem und vom Weltall kundtun. Manche Fakten kennen sie möglicherweise schon aus der Grundschule oder auch aus Wissenschaftssendungen für Kinder im Fernsehen. Vieles wird jedoch auch noch sehr vage und fragwürdig sein.

Viele Kinder der Jahrgangsstufe 5/6 finden es sehr interessant, sich mit Fragen nach dem Weltall und dem Sonnensystem zu befassen. Für sie wirkt es faszinierend, sich einerseits als Teil einer überschaubaren Umwelt zu erleben und andererseits den Blick in die unendlichen Weiten schweifen zu lassen. Der Anlass, einen Planetenparcours zu erstellen, auf dem das Sonnensystem modellhaft und mit interessanten Informationen und Erklärungen versehen vorgestellt werden soll, ist sicher für viele Schüler sehr reizvoll. Gestartet wird die Arbeit an diesem Thema vom Anregungsbogen 3.03 aus. Hinter der Faszination stecken die Fragen: „Wie kann ich auf dieser Erde so geborgen leben, wo ich doch im Vergleich zum Sonnensystem wie ein „Staubkorn“ im All bin?“ Als erkenntnisleitende Frage formulieren wir das dann so: „Welche Rolle spielt das Sonnensystem dabei, dass ein angenehmes Leben auf der Erde möglich ist?“

Den Schülerinnen und Schülern fallen sicher viele weitere Fragen ein (siehe Wasserfall-Modell), die sie klären wollen, um diese Ausgangsfrage am Ende der Unterrichtseinheit kompetent beantworten zu können. In der Planungsphase werden diese Fragen gesammelt, geordnet und in einen Forschungsplan eingetragen.

Nun ist es Aufgabe der Lehrkraft, passende Anregungsbögen und Aufgaben auszuwählen, in den Forschungsplan einzutragen. Dabei sollte auch auf binnendifferenzierende Angebote geachtet werden.

Da das Thema sehr umfangreich und komplex ist, schlagen wir vor, die Aufgaben arbeitsteilig lösen zu lassen. Der Forschungsplan stellt dabei den Orientierungsrahmen für die Forschungstätigkeiten“ der Kinder in der Durchführungsphase dar.

Ausgehend von der Herstellung der Planetenmodelle forschen die Kinder in Jugendbüchern (Bücherkiste aus der Bücherei) nach, um mehr über die einzelnen

### **Einstieg in das Thema**

### **Anlass finden**

### **Erkenntnisleitende Frage**

### **„Wasserfall-Modell“**

### **Forschungsplan**

### **Durchführungsphase**

Himmelskörper zu erfahren. Der Bogen „Gestatten, mein Name ist Mars“ leitet sie dabei an, Plakate oder Steckbriefe anzufertigen. Außerdem können die Schüler/innen Untersuchungen durchführen, um verschiedene Phänomene aufzuklären: Tag und Nacht, Jahreszeiten, Dunkelheit im Weltall, Mond- und Sonnenfinsternisse ...

In der Präsentationsphase werden die Versuche und ihre Ergebnisse von den Forschungsgruppen“ vorgestellt. Der Planetenparcours wird wegen der Relationen der Planetenmodelle zu den Abständen von der Sonne draußen präsentiert. Dabei können die „Forscher“ ihre Erkenntnisse über die Planeten vortragen. Es wird sehr deutlich, dass die Erde der einzige belebte Planet unseres Sonnensystems ist. Auf allen anderen Himmelskörpern herrschen Bedingungen die Leben verhindern. Nur der Abstand der Erde von der Sonne (nicht zu weit und nicht zu nah) und die schräge Ausrichtung der Erdachse ermöglichen die Entwicklung von Leben in den letzten 4,5 Milliarden Jahren.

## Präsentationsphase

## Bewertung der gewonnenen Erkenntnisse

*„Meine Lehrerin spricht  
immer vom Planunsei.  
Was meint sie nur damit?“*



Das Wasserfallmodell zu diesem Anlass auf der folgenden Seite enthält etliche Fragen, die so oder so ähnlich auch von den Kindern gestellt werden. Viele dieser Fragen können mit Hilfe entsprechender Anregungsbögen geklärt werden.

## Wasserfall-Modell: Planeten-Parcours

**Wasserfallmodell zu Anlass 2: Wir wollen einen Planeten-Parcours erstellen.**

**Handlungsleitende Fragestellung: Welche Rolle spielt das Sonnensystem dabei, dass ein angenehmes Leben auf der Erde möglich ist?**

|    | <b>Strukturierende Fragen</b> (Was müssen wir klären, um unser Ziel zu erreichen?) | <b>Einzelfragen / Fachfragen</b>                                                                                                                                             | <b>Fachinhalte u. Anregungsbögen</b>                                                                                                             |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Wie sieht unser Sonnensystem aus?                                                  | Was können wir über das Sonnensystem herausfinden?<br>Wie hat sich unsere Welt verändert?                                                                                    | Planetenparcours (3.03)<br>Sonnensystem-Vorstellungen (1.08, 3.01, 5.01)                                                                         |
| 2. | Warum gibt es nur bei uns auf der Erde Leben?                                      | Was ermöglicht das Leben bei uns?<br>Was verhindert das Leben auf anderen Planeten?<br>Geht es auch ohne Sonne?                                                              | Temperaturen, Zustände des Wassers, der Luft, Klima, Wolken (3.29, 3.28)<br>Ohne Sonne (3.24), Sonnenenergie (2.20)<br>Sonnensystem (2.19, 1.03) |
| 3. | Warum scheint die Sonne nicht immer und überall gleich?                            | Wie entstehen Tag und Nacht?<br>Wie entstehen die Jahreszeiten?<br>Wie sehen Jahreszeiten an anderen Orten der Erde aus?<br>Wie entsteht eine Sonnenfinsternis?              | Planetenbahnen, Bewegungen Mond-Erde, Umlaufbahnen (3.04, 3.05, 3.06)                                                                            |
| 4. | Wie entstehen die unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnisse auf der Erde?         | Warum ist der Himmel blau?<br>Wie entstehen Morgen- und Abendrot?<br>Wie entstehen Polarlichter?                                                                             | Himmelblau (3.32),<br>Licht u. Farben, Prisma (2.01, 2.07)<br>Polarlichter (2.04)                                                                |
| 5. | Wie beeinflusst die Sonne das Sonnensystem?                                        | Was hält unser Sonnensystem zusammen?                                                                                                                                        | Schwerkraft (3.02)                                                                                                                               |
| 6. | Geht es auch ohne Mond?<br>Warum ändert sich das Aussehen des Mondes?              | Wie beeinflusst der Mond unsere Erde und welche Folgen hat das?<br>Warum erscheint der Mond unterschiedlich groß und hell?<br>Wie entstehen Mondphasen und Mondfinsternisse? | Anziehungskraft Mond-Erde, Jahreszeiten, Gezeiten, (3.25, 3.26)<br>Mondphasen (3.05)                                                             |
| 7. | Wie beeinflusst die Sonne das All?                                                 | Warum verändert sich das Aussehen des Mondes?<br>Warum ist es im Weltall dunkel?<br>Was ist Sonnenenergie?                                                                   | Weltraum (2.16)<br>Energie (1.09, 6.02)                                                                                                          |



## 7. Das Energiekonzept für den 5. und 6. Jahrgang

„Energie“ ist ein interdisziplinärer Begriff mit großer Bedeutung. Sehr verbreitet, aber auch umstritten ist die physikalische Definition der Energie, als „Fähigkeit eines Systems, Arbeit zu verrichten“.

Diese Definition erschwert jedoch eher das Verständnis als dass sie hilft, weil der Begriff „Arbeit“ in der Jahrgangsstufe 5/6 nicht im physikalischen Sinne verstanden werden kann.

Während der klassische, wissenschaftliche Begriff für Energie einen Zustand von Bewegungs-Energie, Lage-Energie und Wärme-Energie und deren Erhaltung wiedergibt, ist die Alltagserfahrung vieler Kinder eine andere: Energie muss eine Art „Stoff“ sein, der Dinge antreibt. Wir müssen damit sparsam umgehen.

Fachlich bezeichnet diese Vorstellung eines Stoffs eher Energiequellen und –ressourcen.

Bei den Kindern kann nur durch das Kennenlernen verschiedener Aspekte eine Vorstellung davon entstehen, was gemeint ist, wenn wir in den Naturwissenschaften von Energie sprechen. Im 5. / 6. Jahrgang stehen das Erkennen verschiedener Energieformen und deren Umwandlung im Vordergrund. Dabei wird schnell deutlich, dass eine Energieform nicht beliebig in eine andere umgewandelt werden kann. Denn dabei gelten offenbar bestimmte Regeln der Natur. Die Unterrichtseinheit „Ich und die Sonne“ liefert für das Erfahren und Erkennen wertvolle Beiträge. Aber auch in den anderen Themen der Jahrgangsstufe spielt das Thema „Energie“ immer wieder eine Rolle. So dass die Lernenden ihre Vorstellung von Energie nach und nach entwickeln und ausdifferenzieren können.

Nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik kann die Entropie (quantitatives Maß für Unordnung eines Systems) von alleine nur zunehmen. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen: Stößt man z. B. ein Kartenhaus nur etwas an, dann fällt es in sich zusammen. Die Entropie steigt. Umgekehrt kann sich das Kartenhaus nicht aus einem Stapel Karten von alleine aufbauen. Ein Kartenhaus lässt sich nur mit Energieeinsatz aufbauen.

Auf Schülerebene des 5./6. Jahrgangs könnte dieser zweite Hauptsatz so formuliert werden, dass Energieunterschiede zwischen zwei Systemen immer dazu neigen, sich auszugleichen und niemals zu verstärken.

Einfache Beispiele sollen dieses Phänomen verdeutlichen:

### **Verständnis von Energie**

### **Alltagsvorstellungen der Kinder**

### **Energieformen und Energie-Umwandlungen**

### **Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik**

### **Formulierung auf Schülerebene**

### **Beispiele zu Erklärung**

1. Ein kalter Stein wird von der warmen Sonne erwärmt.

*Energieunterschiede (kalter Stein / warme Sonne) werden ausgeglichen oder abgeschwächt (Stein wird wärmer).*

2. Ein auf dem Boden liegender Stein kann nicht einfach auf einen Tisch hochspringen.

*Kleine Energieunterschiede können von allein nicht größer werden.*

3. Ein auf dem Boden liegender Stein kann von einem Kind auf einen Tisch gehoben werden, wenn das Kind ausreichend Energie dafür besitzt.

*Um Energieunterschiede zu vergrößern (Stein vom Boden auf den Tisch legen / Lage-Energie) muss ein anderer Prozess, der Energie benötigt (Kind hebt Stein), die Energieunterschiede verringern (Kind gibt Energie durch seine Tätigkeit ab).*

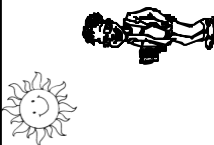
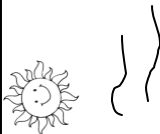
Eine Sprachregelung – keine Definition! – für Energie könnte im 5./6. Jahrgang lauten:

„Energie ist die Fähigkeit, Dinge zu bewegen und zu erwärmen.“ Um ein wirkliches Verständnis davon zu entwickeln, ist es jedoch notwendig, dass diese Aussage nicht von vornherein vorgegeben und als Merksatz formuliert wird. Vielmehr sollten die Kinder sich in dieser Unterrichtseinheit durch ihre vielfältigen Auseinandersetzungen mit dem Thema „Energie“ zu einer eigenen Formulierung kommen, die der o. g. inhaltlich entspricht. Um diesen reflektiven Erkenntnisprozess anzuleiten, bietet die Themenmappe im ersten und letzten Kapitel entsprechende Anregungsbögen.

**Sprachregelung für  
„Energie“ ...**

**... selber finden.**

**Die Fähigkeit, Dinge zu bewegen und zu erwärmen, nennt man ENERGIE.**

| Energieunterschiede werden ausgeglichen oder zumindest geringer. |                                                                                       |                                | Energieunterschiede können von allein nicht größer werden.            |                                                                                       |                                     | Um Energieunterschiede zu vergrößern, muss ein anderer Prozess die Energieunterschiede verringern, um den Antrieb zu liefern. |                                                                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Thema                                                            |                                                                                       | Großer Energieunterschied      | Veränderung                                                           |                                                                                       | Kleiner Energieunterschied          | Größerer werdender Energieunterschied – nicht möglich                                                                         | Ein anderer Prozess verringert den Energieunterschied                             | Antrieb                                                                                                                                                                 | Energieunterschied wird vergrößert.                                        |
| Haut und Luft                                                    |    | Heiße Sonne, kühle Haut.       | Haut erwärmt sich, Energieunterschied wird geringer.                  |    | Warme Haut, warme Luft              | Die Haut kann die Luft in der Umgebung nicht über die Körpertemperatur erwärmen.                                              | Elektrischer Energieunterschied zwischen Kraftwerk und Klimaanlage wird geringer. |       | Klimaanlage vergrößert Temperaturunterschied zwischen Raumluft und Körper. |
| Luft                                                             |    | Heiße Sonne, kalte Luft        | Luft wird erwärmt, Energieunterschied sinkt.                          |    | Großflächig warme Luft              | Luft kann sich nicht von allein in warme und kalte Luft aufteilen.                                                            | Elektrischer Energieunterschied zwischen Kraftwerk und Kühlschrank wird geringer. |       | Kühlschrank wird innen kalt, und die Umgebungsluft gewärmt.                |
| Luft und Heizung                                                 |   | Heißer Heizkörper, kühler Raum | Der Heizkörper erwärmt den Raum, Temperaturunterschied wird geringer. |   | Warmer Raum, warmer Heizkörper.     | Heizkörper kann den Raum nicht über eigene Temperatur erhitzen.                                                               | Kalte Außenluft kühlt warmen Raum nach Öffnen des Fensters.                       |    | Temperaturunterschied zwischen Heizkörper und Raumluft steigt.             |
| Stein und Tisch                                                  |  | Kalter Stein, heiße Sonne      | Stein wird von der Sonne erwärmt. Energieunterschied sinkt.           |  | Der Stein liegt flach auf der Erde. | Ein erwärmter Stein kann nicht von allein auf den Tisch „springen“.                                                           | Ein Kind hat ausreichend Energie, den Stein zu heben und ermüdet.                 |   | Die Lageenergie des Steins steigt im Vergleich zum Boden.                  |

## 8. Förderung der Lesekompetenz im Nawi-Unterricht

Nicht jedes Kind entwickelt während seiner Grundschulzeit eine ausreichende Lesekompetenz. Sie ist jedoch eine wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen Bildungsgang. Die Feststellung, dass die notwendige Lesekompetenz vor allem bei Kindern von bildungsfernen Familien – oft mit Migrationshintergrund - fehlt, zeigt aber, dass es der Schule bisher offenbar noch nicht genügend gelungen ist, diese Kinder ausreichend zu fördern.

Aus diesem Grund muss die Fähigkeit, Texte zu lesen und zu verstehen, in der Sekundarstufe I gezielt gefördert werden. Dafür reicht das Fach Deutsch allein nicht aus. Auch andere Fächer sind aufgerufen, die Fähigkeit des Lesens in ihr Unterrichtscurriculum zu integrieren. Das gilt ganz besonders auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Mit der Erkenntnismethode des Nachforschens erschließen sich die Lernenden aus Fachbuch- und Internettexten wichtige Grundlagen ihrer naturwissenschaftlichen Bildung.

Schriftsprache unterscheidet sich von der gesprochenen Sprache. Sie ist viel abstrakter, weniger situationsbezogen. Bei Kindern und Jugendlichen ist der Unterschied sogar noch stärker ausgeprägt als bei Erwachsenen.

Die im Unterricht zu lesenden Texte wurden meist ohne Bezug auf den Leser und seine Vorkenntnisse verfasst. Bei naturwissenschaftlichen Fachtexten geht es meistens um die Darstellung eines Sachverhaltes. Der Leser muss die Fähigkeit besitzen, den Inhalt des Textes mit seinem Wissen und mit seinen persönlichen Vorstellungen und Konzepten zu verbinden. Dies zu lernen, muss den Schülern im Unterricht durch eine geeignete Aufgabenstellung ermöglicht werden.

Bisher wurden Sachtexte im Unterricht häufig nach dem Lesen gemeinsam besprochen.

Studien zum Leseverhalten in der Klasse haben gezeigt, dass leseschwache Schülerinnen und Schüler Inhalte von Texten allein durch die Teilnahme an Unterrichtsgesprächen nachvollziehen. Sie verstehen dadurch die Inhalte nicht dank der Lektüre, sondern dank der Diskussion in der Klasse über die Texte selbst. Deshalb fällt die Leseschwäche im mündlichen Unterricht kaum auf.

In Zeiten zunehmend heterogener Lerngruppen mit individualisierten Lernmethoden, müssen die Lernenden in die Lage versetzt werden, sich selbstständig Informationen aus Sachtexten zu erschließen, ohne dabei auf eine zusätzliche

**Lesekompetenz,  
eine wichtige Voraussetzung**

**Schriftsprache**

**Leseverhalten der Kinder**

mündliche Erläuterung durch die Lehrkraft angewiesen zu sein.

Die in dieser Themenmappe befindlichen Sachtexte wurden daher durch gezielte Aufgabenstellungen didaktisiert. Das heißt, die Texte werden durch Leseaufträge begleitet. Durch die didaktisierten Texte können sich die Lernenden Themen individuell besser erschließen.

Die Lernenden werden angeleitet, mit dem Text in einen Dialog zu treten. Sie sollen sich aktiv mit dem Text auseinandersetzen.

Beim Lesen eines Textes kommt es darauf an, mit welcher Absicht man ihn liest. Es werden drei aufeinander aufbauende Stufen der Verarbeitung von Textinformationen unterschieden:

- Gezieltes Leseverständnis: Sich darauf beschränken, im Text etwas Präzises zu suchen.
- Globales Leseverständnis: Erfassen der Kernaussage, des Wesentlichen
- Detailliertes Leseverständnis: Verstehen des Textes als Ganzes (alle Teile erfassen, Beziehungen zwischen den Teilen erkennen, Klären und Vernetzen fachlicher Begriffe)

Das produktive Erfassen eines Textes wird in drei Phasen durch Aufgaben angeleitet:

1. Vorentlastungsphase:

- Thematische Vorentlastung: Beim eigenen Erleben, der eigenen Erfahrung ansetzen.
- Lexikalische Vorentlastung: Begriffsklärungen wo nötig liefern.
- Sachbezogene Vorentlastung: Vorwissen zusammen tragen, Vermutungen äußern, Abbildung beschreiben ...
- ...

2. Inhaltserfassungsphase:

- genau bestimmen, wie und was gelesen werden soll
- gezieltes Unterstreichen zentraler Begriffe ggf. mit verschiedenen Farben
- Aufforderung zur Setzung von Untertiteln
- Ordnen der Textaussagen zum Beispiel in Tabellen
- Spickzettel anfertigen
- Lückentext ausfüllen
- Text mit eigenen Worten in den wesentlichen Zügen zusammenfassen
- Aussagen zu Fachfragen treffen.
- ...

## **Didaktisierung von Texten**

### **Drei Phasen der Texterschließung:**

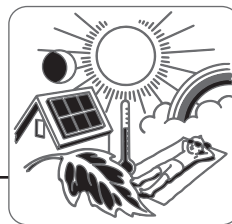
#### **Vorentlastung**

#### **Inhaltserfassung**

### 3. Reflexionsphase:

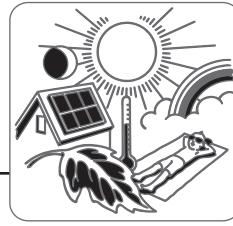
- Stellungnahme zum Text
- Erweiterungsaufgaben (weiteres Nachforschen)
- Neue Fragen entwickeln
- ...

Bei der Überarbeitung der Anregungsbögen dieser Themenmappen „Ich und die Sonne“, die einen Informationstext einschließen, wurden Aufgaben zu diesen drei Phasen gestellt, so dass es den Lernenden jetzt leichter möglich sein sollte, sich die Texte selbstständig zu erschließen und damit ihre Lesekompetenz weiter zu entwickeln.

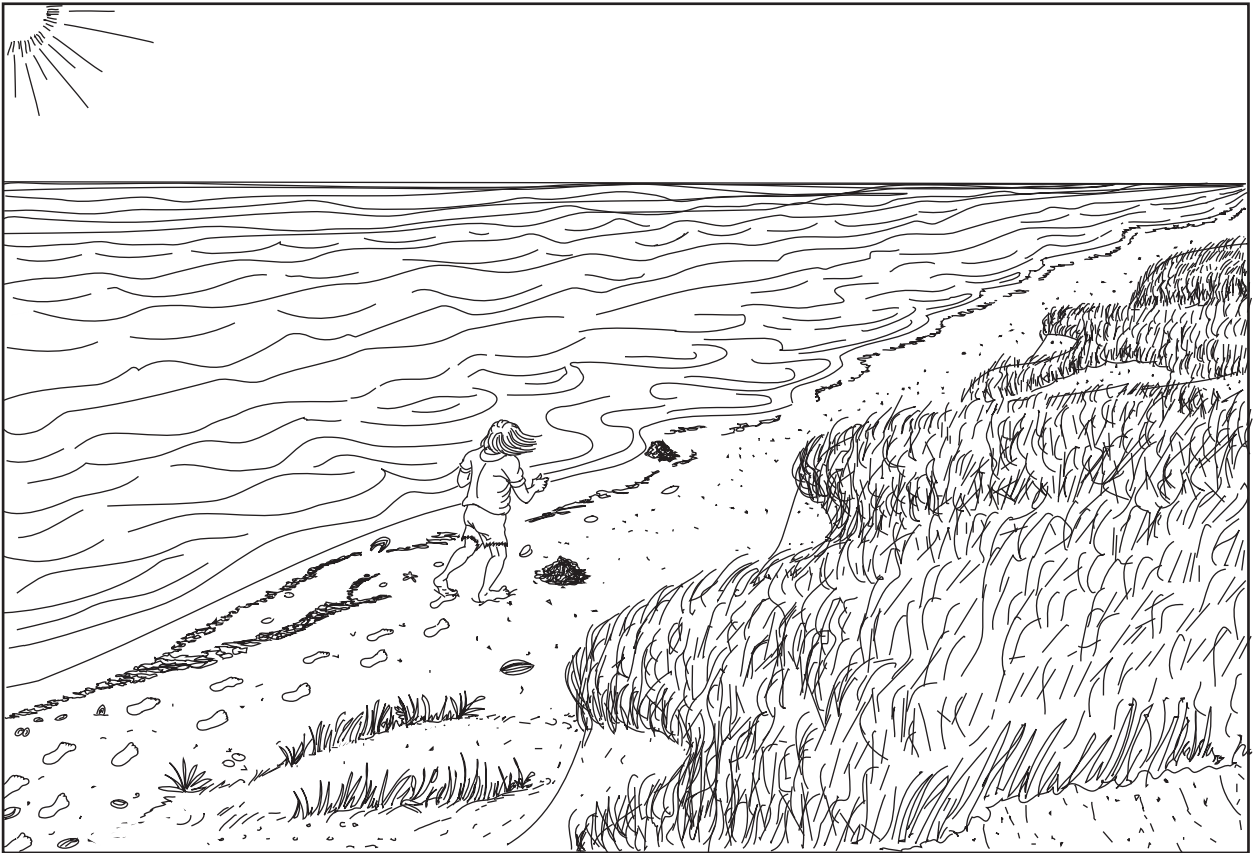


**Fantasiereisen können Erinnerungen und neue Bilder in dir hervorrufen. Damit die Fantasiereise gelingt, beachte bitte folgende Punkte:**

1. **Suche** dir eine Person, die dir den Text langsam und betont vorliest!
2. Du kannst die Fantasiereise auch durch Entspannungsmusik **untermalen**!
3. **Sorge** dafür, dass alle störenden Geräusche vermieden werden!
4. Es ist entspannender und für die Reise in die Fantasie günstiger,
  - die Arme und Beine nicht zu kreuzen,
  - die Arme im Sitzen nicht an den Seiten hängen zu lassen, sondern auf den Tisch oder die Oberschenkel zu legen,
  - die Füße im Sitzen mit der ganzen Fläche auf den Boden zu stellen und
  - die Augen zu schließen.
5. Bevor die Phantasiereise beginnt, sollten sich Körper und Geist darauf **einstimmen**. Die folgenden Entspannungsübungen sind dabei hilfreich:
  - Setze (lege) dich bequem hin, so dass du dich nicht mehr bewegen musst!
  - Du kannst deine Augen schließen und spüren, wo dein Körper den Stuhl (die Unterlage) berührt, wie die Erde dich trägt!
  - Konzentriere dich jetzt einmal auf deine Atmung!
  - Beobachte wie du einatmest und wieder ausatmest!
  - Lass deine Atmung ruhig und gleichmäßig fließen, so wie es für dich angenehm ist! ...
  - Mit jedem Atemzug wirst du ruhiger, entspannter, gelöster!
  - Deine Gedanken kannst du jetzt auch loslassen!
  - Sie ziehen vorbei, ... wie Wolken, die vorbeiziehen!
  - Alle Geräusche sind gleichgültig, nur deine Ruhe ist wichtig!
6. Du **lauschst** der Geschichte "Reise zu einem fernen Planeten"!



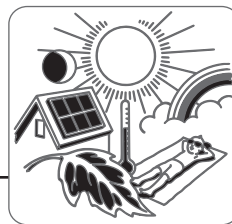
Ein Strand liegt vor dir, in einem weitem Bogen geschwungen -  
der Strand flimmert und schimmert in gleißendem Licht -  
du bist fast geblendet von dieser Helligkeit -  
sie ähnelt frisch gefallenem Schnee -  
doch er ist ganz warm, der Sand, ganz warm -  
deine nackten Füße spüren die Wärme und das Weiche des Sandes -  
es ist ein gutes Gefühl -



du läufst den Strand entlang -  
du hast die Menschen hinter dir gelassen -  
du bist allein und freust dich über die Ruhe -  
du fühlst dich ruhig -

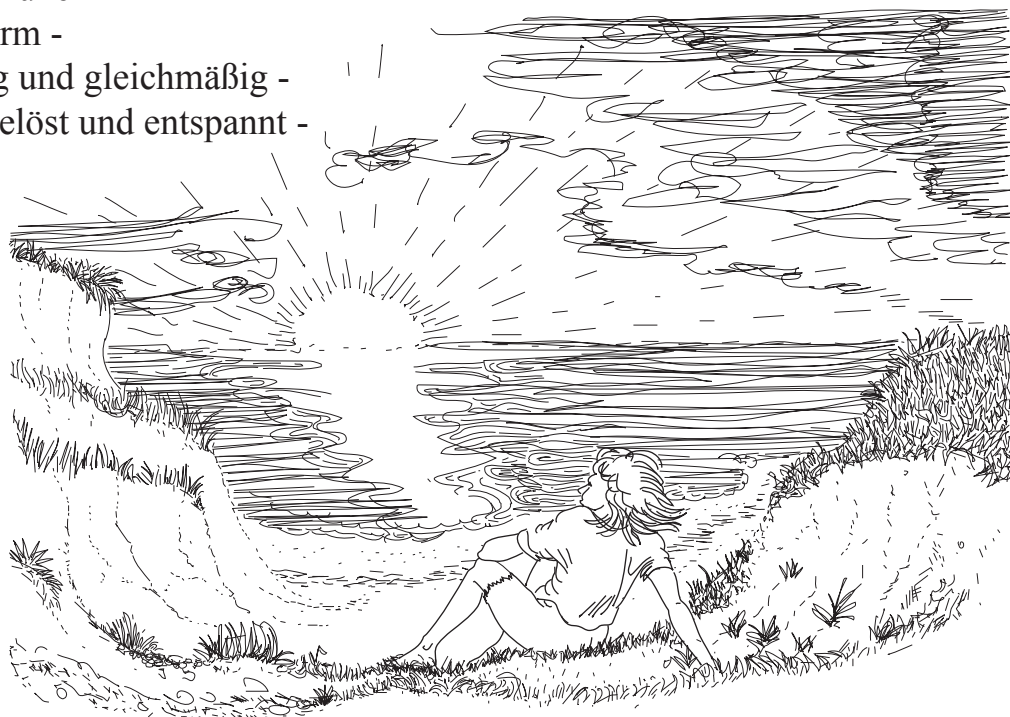
der Strand gehört jetzt dir allein -  
du gehst weiter, dem Bogen nach -  
neben dir plätschern die Wellen an den Strand -  
schmale, braune Blätter liegen zu Hügeln gehäuft -  
sie gleichen Dünen - Dünen aus weichen, modrigen Blättern -  
du bückst dich manchmal nach kleinen Muscheln und Steinen -





vor dir siehst du die Sonne -  
eine riesige Kugel aus geschmolzenem Gold -  
du setzt dich in den warmen Sand -  
du schaust zu der Sonne -  
die Abenddämmerung beginnt -  
die Sonne senkt sich langsam dem Meer entgegen -  
sie verändert ihre Farbe -  
du siehst viele Schattierungen -  
es ist, als ob die Sonne von einer unsichtbaren Schnur gezogen wird -  
wie ein Ballon, von Kinderhand gezogen -  
sie nähert sich dem Schnittpunkt von Meer und Himmel -  
du bleibst sitzen, bis sie verschwunden ist -  
bis das Meer sie aufgenommen hat -  
die Wärme des Tages vergeht langsam -  
in dir ist eine große Ruhe -  
du bist ruhig und warm -  
dein Atem geht ruhig und gleichmäßig -  
du bist ganz ruhig, gelöst und entspannt -

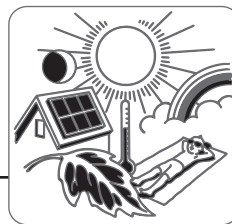
- PAUSE -



**Kehre langsam in den Raum zurück, atme dabei tief durch, mache Fäuste, recke und strecke die Arme, strecke und rekele dich!**

- Wer möchte, kann **erzählen**, welche Eindrücke er/sie von dieser Reise mitgebracht hat!
- Wer Lust hat, kann auch mit farbigen Stiften ein Bild der Reise, das ihm/ihr in Erinnerung geblieben ist und besonders gefallen hat, **zeichnen**!

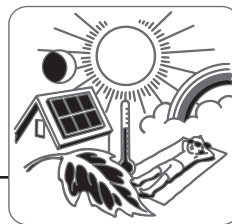
verändert nach: Else Müller, Du spürst unter deinen Füßen das Gras, Frankfurt a.M., 1990.



**Fantasiereisen können Erinnerungen und neue Bilder in euch hervorrufen. Damit die Fantasiereise gelingt, beachtet bitte folgende Punkte:**

1. **Suche** dir eine Person, die euch den Text langsam und betont vorliest!
2. Du kannst die Fantasiereise auch durch Entspannungsmusik **untermalen**!
3. **Sorge** dafür, dass alle störenden Geräusche vermieden werden!
4. Es ist entspannender und für die Reise in die Fantasie günstiger,
  - die Arme und Beine nicht zu kreuzen,
  - die Arme im Sitzen nicht an den Seiten hängen zu lassen, sondern auf den Tisch oder die Oberschenkel zu legen,
  - die Füße im Sitzen mit der ganzen Fläche auf den Boden zu stellen und
  - die Augen zu schließen.
5. Bevor die Fantasiereise beginnt, sollten sich Körper und Geist darauf **einstimmen**. Die folgenden Entspannungsübungen sind dabei hilfreich:
  - Setze (lege) dich bequem hin, so dass du dich nicht mehr bewegen musst!
  - Du kannst deine Augen schließen und spüren, wo dein Körper den Stuhl (die Unterlage) berührt, wie die Erde dich trägt!
  - Konzentriere dich jetzt einmal auf deine Atmung!
  - Beobachte wie du einatmest und wieder ausatmest!
  - Lass deine Atmung ruhig und gleichmäßig fließen, so wie es für dich angenehm ist! ...
  - Mit jedem Atemzug wirst du ruhiger, entspannter, gelöster!
  - Deine Gedanken kannst du jetzt auch loslassen!
  - Sie ziehen vorbei, ... wie Wolken, die vorbeiziehen!
  - Alle Geräusche sind gleichgültig, nur deine Ruhe ist wichtig!
6. Du **lauschst** der Geschichte "Reise zu einem fernen Planeten"!

# Fantasiereise: Reise zu einem fernen Planeten



Sonne für mich

Stell dir vor, du darfst bei einer Reise in den Weltraum mitfliegen... (Pause).

Vielleicht hast du in einem Preisausschreiben gewonnen oder jemanden kennengelernt, der dir diese Möglichkeit bietet.

Zusammen mit einer Gruppe von fünf freundlichen Astronauten steigst du die Treppe zum Raumschiff hinauf ... (Pause).

Jeder von ihnen ist ein absoluter Fachmann in seinem Gebiet, und du spürst, dass sie dich mögen. Du kannst dich auf sie verlassen! ... (Pause).

Ihr schnallt euch an, und du fühlst dich sicher und geborgen in deinem weichen Sitz inmitten dieser großartigen Mannschaft ... (Pause).

Es sind noch 5 Sekunden bis zum Start, 4, 3, 2, 1, 0 - du spürst, wie die Rakete ganz langsam abhebt ...

(Pause). Noch kannst du Bäume erkennen, einzelne Gebäude, die Startrampe ... (Pause).

Jetzt tauchst du in die Wolken ein, weißer Nebel umgibt das Raumschiff ... (Pause) -

und nach kurzer Zeit umflutet euch helles Sonnenlicht ... (Pause) -

Ihr seid durch die Wolkendecke hindurchgeflogen... (Pause).

Immer weiter entfernt sich euer Raumschiff von der Erde ... (Pause),

jetzt ist die Erde schon als Kugel tief unter euch zu erkennen ... (Pause).

Schau sie dir genau an: Das ist deine Welt, das ist dein Planet ... (Pause).

Welche Farben hat er ... (Pause) oder hat er nur eine einzige Farbe ...? (Pause)

Was empfindest du, wenn du so auf deinen Heimatplaneten schaust ...? (Pause)

Spürst du wie kostbar dieser Planet für dich ist, für die Menschen, die du am liebsten hast ..., (Pause) für alle Menschen darauf ..., (Pause)

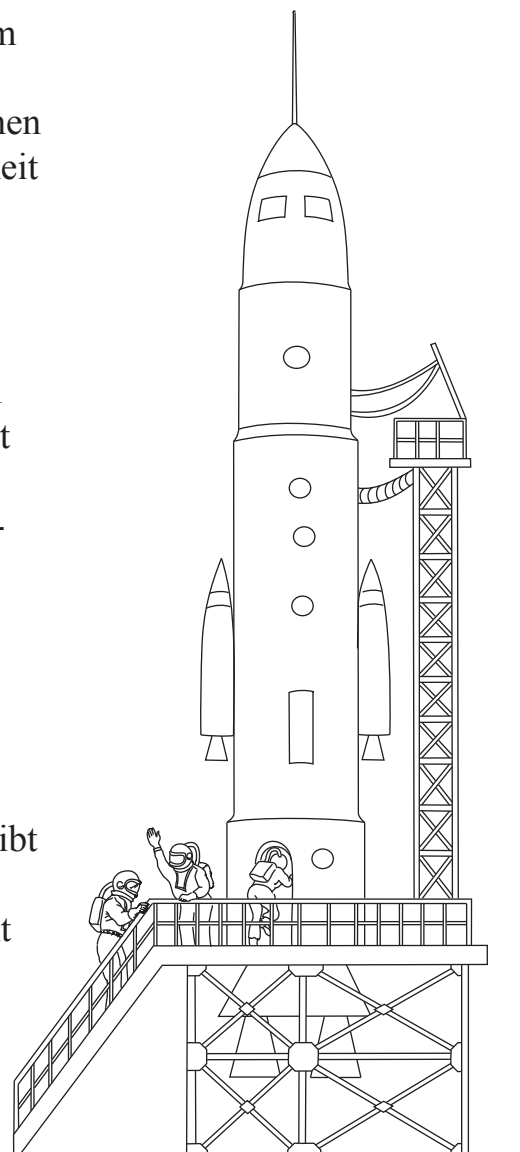
für all die vielen Tiere und Pflanzen ... (Pause).

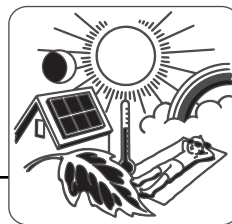
Du spürst: Dieser Planet ist einzigartig ... (Pause).

Jetzt ertönt über den Bordlautsprecher ein Signal: Du kannst deinen Anschnallgurt lösen.

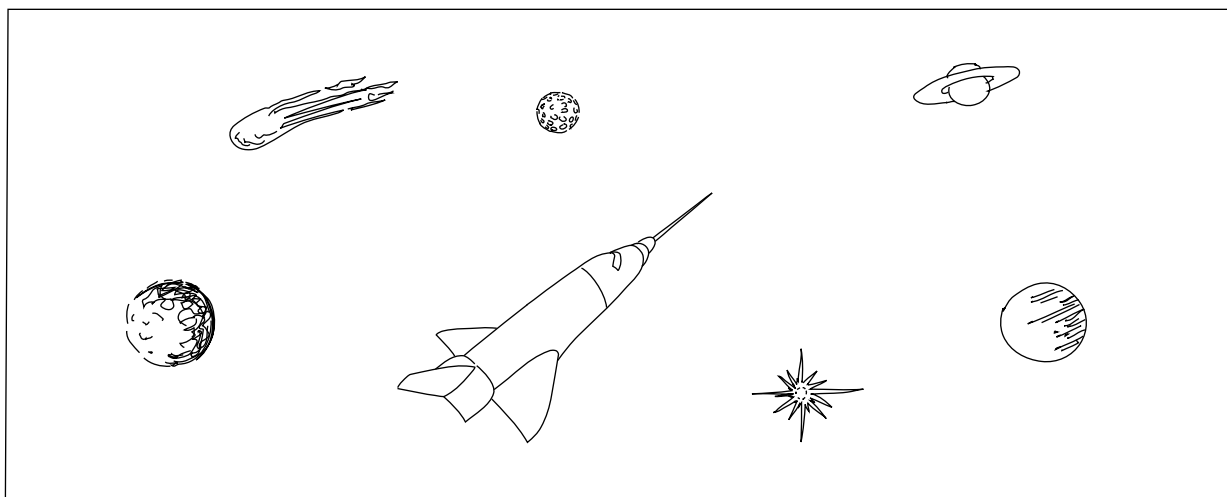
Du löst den Gurt und spürst plötzlich Schwerelosigkeit ... (Pause).

Du stößt dich leicht von deinem Sitz ab und schwebst ... (Pause).





Noch einmal schaust du durch das Fenster nach draußen ... (Pause), die Erde ist zu einem kleinen Ball zusammengeschrumpft ... (Pause), der Raum draußen ist schwarz, aber du siehst tausende von Sternen ... (Pause). Manche von ihnen sind kleine helle Punkte ... (Pause), andere hell leuchtende Kugeln ... (Pause).



Einer der Himmelskörper weit draußen ist euer Ziel. Du weißt seinen Namen nicht mehr. Du weißt nur, dass du zusammen mit deiner Mannschaft der erste Mensch sein wirst, der einen fernen Planeten betritt ... (Pause).

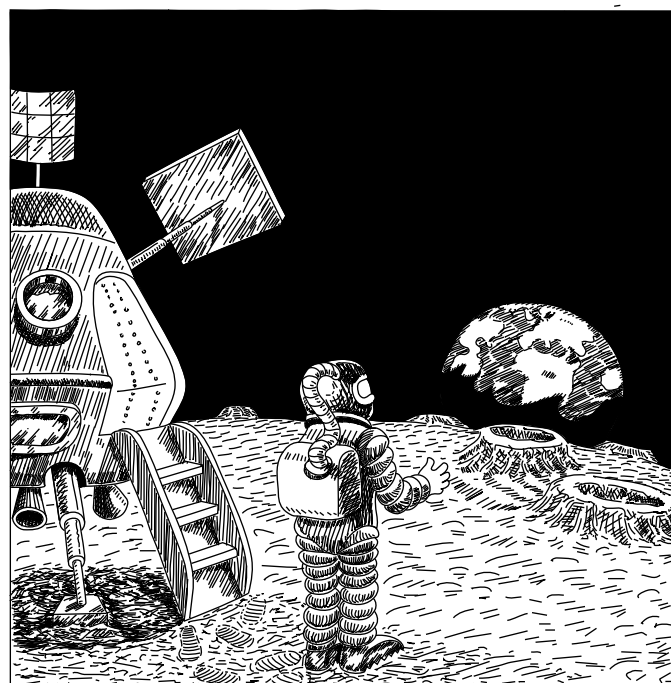
Jetzt kannst du ihn schon deutlicher erkennen ... (Pause). Welche Farbe hat er ... (Pause)?

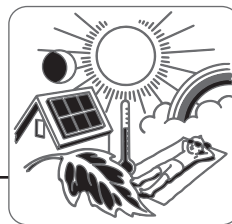
Jetzt kannst du schon seine Oberfläche erkennen ... (Pause). Welche Temperaturen wohl dort herrschen ... (Pause)?

Euer Raumschiff ist weich gelandet. Du darfst als erster Mensch deinen Fuß auf diesen Planeten setzen ... (Pause). Wie fühlt sich das an ... (Pause)? Du machst deine ersten Schritte dort ... (Pause).

Ob es hier Lebewesen gibt ... (Pause)?

Ihr entfernt euch einige hundert Meter vom Raumschiff ..., da seht ihr ein Lebewesen, das anders ist als alle Lebewesen, die ihr kennt ... (Pause).





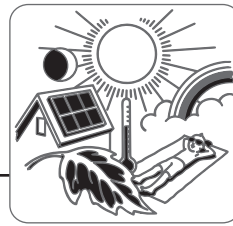
Schau es genau an ... (Pause), nimm dir Zeit dafür ... (Pause). Wie sieht es aus ... (Pause)? Hat es Augen ... (Pause), Beine ... (Pause), Arme ... (Pause)? Du hast keine Angst ... (Pause). Du weißt, dass deine Freunde in deiner Nähe sind ... (Pause) und du kannst dich auf sie verlassen ... (Pause). Langsam gehst du auf das Lebewesen zu ... (Pause). Du zeigst ihm, dass du ihm freundlich gesonnen bist ... (Pause). Zum Zeichen deiner Freundschaft bietest du ihm deine Hand an ... (Pause) und merkst, dass es diese Geste versteht ... (Pause). Du spürst, dass du noch einmal wiederkommen möchtest, um noch mehr auf diesem neuen Planeten zu erleben ... (Pause), und du wirst dieses Tier dabei wiedersehen. Verabschiede dich nun langsam von ihm ... (Pause). Wie reagiert es ... (Pause)? Begib dich mit deiner Mannschaft zurück zum Raumschiff ... (Pause). Du schnallst dich für den Start wieder auf deinem Sitz an ... (Pause). Du spürst, wie das Raumschiff abhebt ... (Pause) und du freust dich langsam auf die Rückkehr zur Erde ... (Pause). Stell dir jetzt vor, wie begeistert man dich dort empfangen wird ... (Pause), Reporter, Fernsehkameras ... (Pause). Man will Interviews von dir ... (Pause). Alle wollen wissen, was du erlebt hast ... (Pause).

- PAUSE -

**Kehre langsam in den Raum zurück, atme dabei tief durch, mache Fäuste, recke und strecke die Arme, strecke und rekele dich!**

- Wer möchte, kann **erzählen**, welche Eindrücke er/sie von dieser Reise mitgebracht hat!
- Wer Lust hat, kann auch mit farbigen Stiften ein Bild der Reise, das ihm/ihr in Erinnerung geblieben ist und besonders gefallen hat, **zeichnen**!





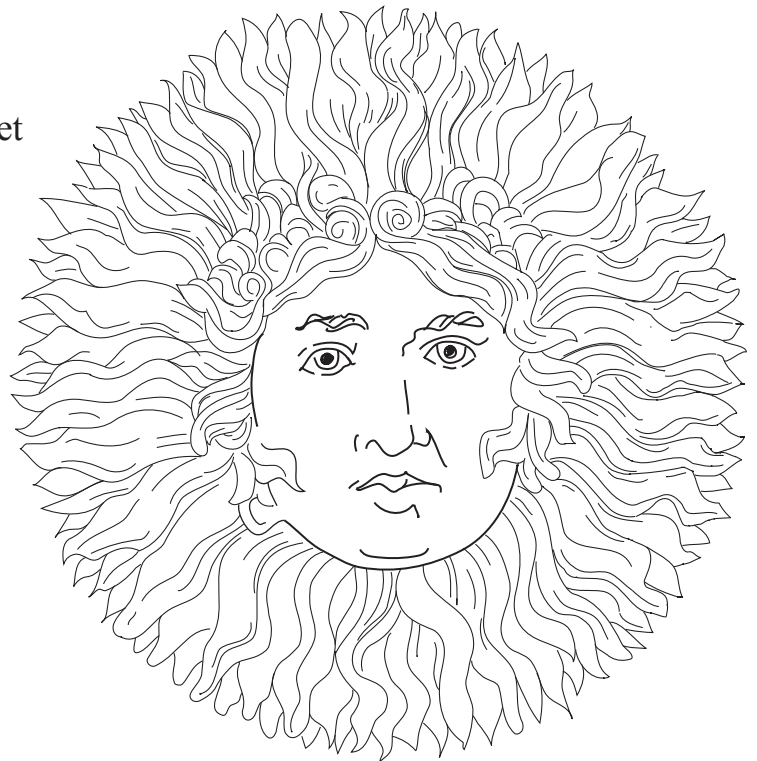
Die Sonne ist für Menschen, Tiere und Pflanzen zum Leben unbedingt notwendig. Wenn die Sonne verlöschen würde, so wäre auf der Erde schon nach wenigen Wochen kein Leben mehr möglich.



**Forsche darüber nach, in welchen Zusammenhängen Menschen die Sonne dargestellt haben.**

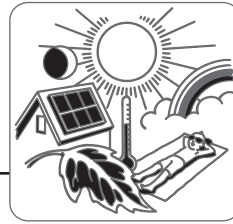
**Erforsche auch, welche Bedeutung die Sonne in den Darstellungen hat.**

- **Suche** in Zeitschriften und im Internet "Sonnenbilder"! (Fotos, Zeichnungen, Malereien)
- **Suche** "Geschichten" und "Gedichte" zum Thema SONNE!
- **Sammle** "Sonnenberichte" aus Zeitungen, Illustrierten und Büchern!



1. **Schreibe** auf, wie die Sonne jeweils dargestellt oder beschrieben ist!
2. **Schreibe** auch auf, welche Bedeutung die Sonne in den Darstellungen oder Beschreibungen für uns Menschen hat!
3. **Berichte** in der Kerngruppe darüber, was du gesammelt hast! **Stelle** deine Ergebnisse vor!

# Wie nimmst du die Sonne wahr?



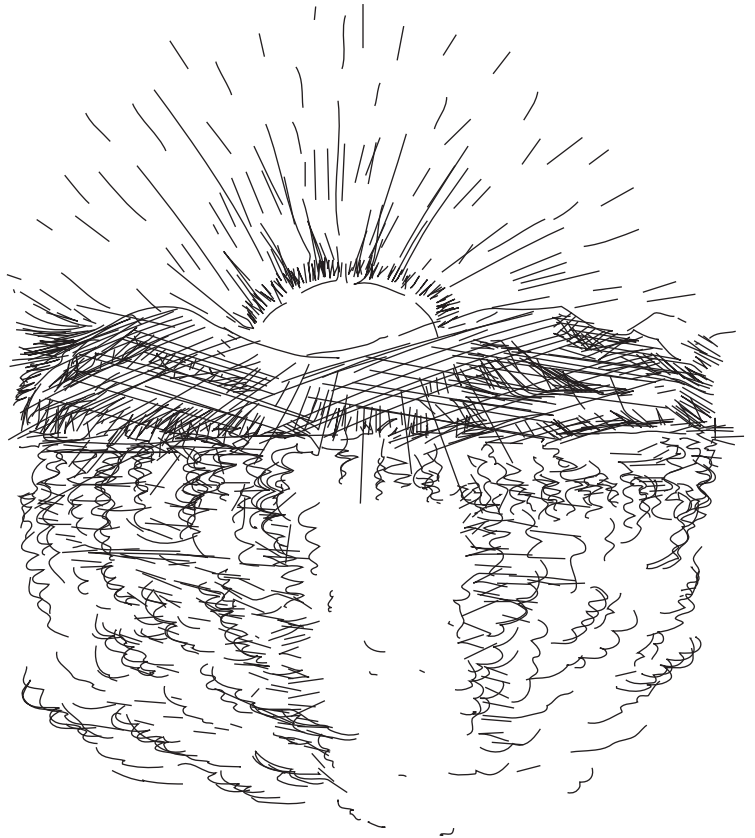
## Sonne für mich

Wir nehmen oft kaum noch wahr, wie sehr die Sonne unseren Alltag und unsere Stimmungen beeinflusst. Erst wenn sie zu heiß oder zu grell scheint oder für eine Vielzahl von Tagen hinter einer grauen Wolkendecke verborgen bleibt, kommt sie uns in den Sinn.



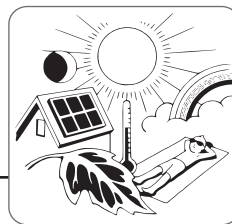
Hier kannst du entdecken, wie du die Sonne wahrnimmst.

- **Male** ein Aquarell!  
Sonnenanfang oder  
Sonnenuntergang
- **Schreibe** zu eigenen Bildern  
kleine Sonnengeschichten  
(Erlebnisse, Ausgedachtes),  
Sonnengedichte, Sonnenfragen!
- **Erstelle** eine Collage zum Thema:  
"Bedeutung der Sonne für mich"!
- **Überlege**, welche "Sonnenspiele"  
du kennst!  
Vielleicht fallen dir neue Spiele ein.



1. **Schreibe** auf, wie die Sonne jeweils dargestellt oder beschrieben ist!
  2. **Schreibe** auch auf, welche Bedeutung die Sonne in den Darstellungen oder Beschreibungen für uns Menschen hat!
- **Berichte** in der Kerngruppe darüber, was du gemacht hast!
  - **Sprecht** gemeinsam darüber, welche Bedeutung die Sonne in eurem Alltag hat!

# Wann benutzen wir das Wort Energie?



Sonne für mich

Das Wort Energie kennt jeder. Wir benutzen das Wort Energie sehr häufig zu Hause, beim Spielen, beim Kochen und in der Schule. Auch in Zeitungen und Zeitschriften kann man das Wort Energie finden - häufig als zusammengesetztes Wort, z.B. Sonnenenergie, Wärmeenergie usw.



Hier kannst du nachforschen, in welchem Zusammenhang das Wort Energie verwendet wird.

## Aufgaben:

1. **Suche** in Zeitungen und Zeitschriften nach Sätzen, in denen das Wort Energie verwendet wird und **schreibe** sie auf.

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

2. **Sprich** verschiedene Erwachsene an und frage sie, was sie unter dem Wort Energie verstehen. **Notiere** die Antworten oder nimm sie auf einen Kassettenrekorder auf.

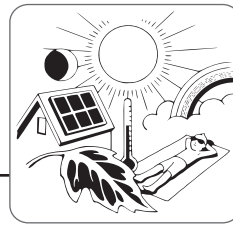
d) \_\_\_\_\_

e) \_\_\_\_\_

f) \_\_\_\_\_



# Wann benutzen wir das Wort Energie?



Sonne für mich

3. **Diskutiere** in der Tischgruppe, welche Bedeutung das Wort Energie jeweils in den einzelnen Sätzen hat. "Energie" bedeutet:

im Satz a) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

im Satz b) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

im Satz c) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

im Satz d) \_\_\_\_\_

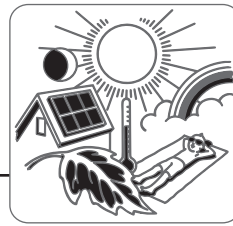
\_\_\_\_\_

im Satz e) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

im Satz f) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Wer hat nicht schon an sich selber gemerkt, wie die Sonne die eigene Stimmung prägt: Wenn die Sonne lacht, lacht man selber auch viel leichter. Wenn es regnet, ist häufig auch die Stimmung grau.

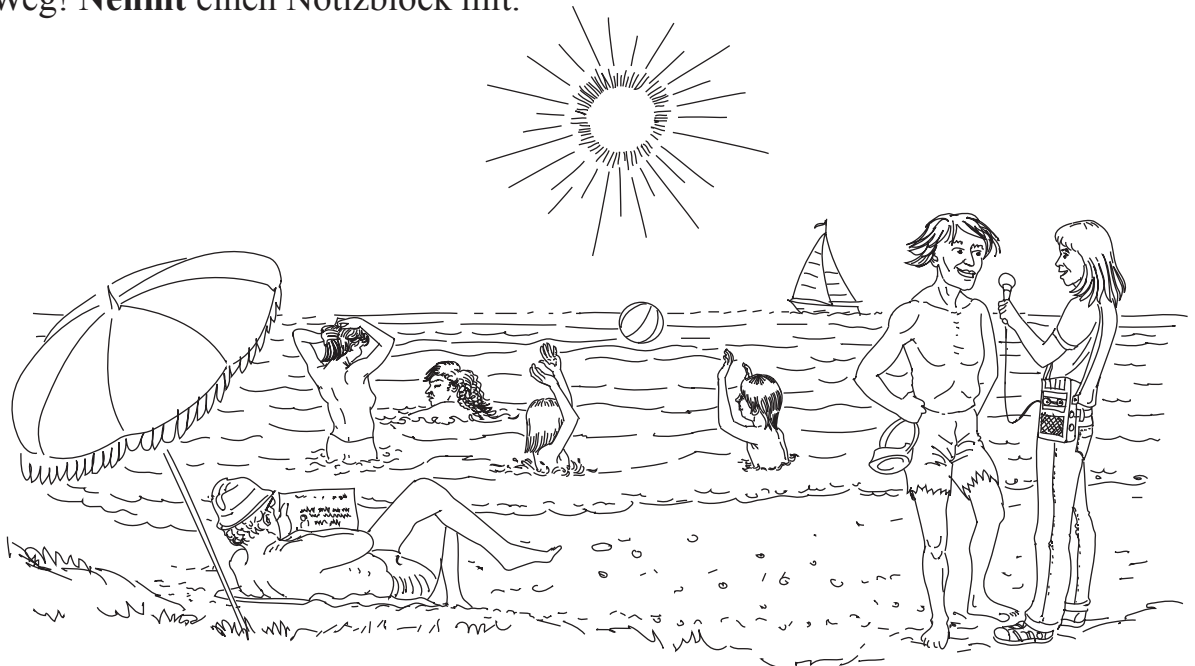
Aber stimmt das auch bei anderen Menschen?



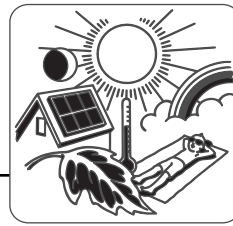
Hier kannst du nachforschen, wie sich die Sonne auf das Gemüt von Menschen auswirkt.

## 1. Führe für deine Nachforschungen ein Interview durch!

- **Überlegt** euch in der Gruppe, welche Fragen für ein solches Interview sinnvoll sind!
- **Entscheidet** euch dann für zwei Interviewfragen! **Notiert** sie!
- **Überlegt** (und **schreibt** euch auf), was ihr zum Beginn eures Interviews den Befragten sagen wollt!  
(Er möchte zum Beispiel sicher wissen wer ihr seid, woher ihr kommt und warum ihr ihn fragt.)
- **Überlegt**, an welchem Ort ihr interviewen wollt, um viele verschiedene Meinungen und Ideen zu sammeln!
- **Besorgt** euch einen Kassettenrecorder (Batterien!!!) mit Mikrofon und macht euch auf den Weg! **Nehmt** einen Notizblock mit.



2. **Notiert** eure Ergebnisse!
3. **Stellt** eure Ergebnisse euren Mitschülerinnen und Mitschülern vor!



Die Sonne ist ein stetiger Begleiter durch unser Leben. Sie spendet uns Licht und gehört zum Tag wie der Mond zur Nacht. Wir können sie aufgehen und untergehen sehen. Als ferner Himmelskörper ist sie immer da, bleibt für uns jedoch stets unerreichbar.



**Denke einmal über dich und deine Sonnenvorstellung nach.**

Viele Menschen wurden befragt. Sie haben ganz verschiedene Vorstellungen darüber, wo die Sonne ist, wie groß sie ist, wie weit sie weg ist, ob sie sich bewegt usw .

1. **Zeichne** deine Vorstellung von der Sonne und der Erde auf ein weißes Stück Papier! Es könnte dein Deckblatt zum Thema "Ich und die Sonne" werden. Zeichne dich selber ganz zuletzt in dein Bild!
2. **Zeige und erkläre** deine Vorstellungen von der Sonne deinen Mitschülerinnen und Mitschülern!
3. **Vergleicht** eure Vorstellungen miteinander!
4. **Schreibe** zum Schluss auf, welche Fragen du jetzt zur Sonne hast!



---

---

---

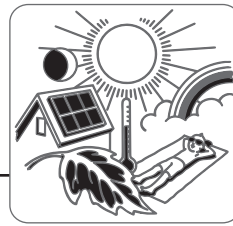
---

---

---

---

# Wenn die Sonne wieder länger scheint!



Sonne für mich

Stell dir vor, wie kalt und ungemütlich es früher im Winter war: Schlechte Heizungen, wenig Licht und Kleidung, die nicht wieder trocken wurde und wenig wärmte. Da war es kein Wunder, dass die Menschen sich auf den Frühling und die wärmende Sonne sehr freuten. Auch heute warten viele auf den Frühling und freuen sich, wenn die Sonne wieder länger scheint.



Wie der Dichter Johann Wolfgang von Goethe dieses Gefühl in einem Gedicht ausgedrückt hat, kannst du hier nachforschen!

Im Mailied von Goethe wird diese Freude in besonders schöner Weise ausgedrückt:

- **Lies** das Gedicht erst einmal für dich in Ruhe durch!
- **Lest** euch dann das Gedicht gegenseitig vor, indem ihr versucht, besonders schöne Stellen stärker zu betonen!
- **Malt** ein Bild über dieses Gedicht als Deckblatt für euren Ordner!
- Nur die wenigsten Menschen können ihre Gefühle in Form von Gedichten ausdrücken. Könnt ihr euch an ähnliche Gefühle im Sonnenschein **erinnern**?  
Wie war euch zumute?  
Was habt ihr getan?
- **Erzählt** euch eure Erlebnisse untereinander und **besprecht** danach eure Bilder!

## Mailied

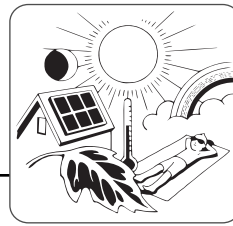
Johann Wolfgang Goethe

Wie herrlich leuchtet  
Mir die Natur!  
Wie glänzt die Sonne!  
Wie lacht die Flur!

Es dringen Blüten  
Aus jedem Zweig  
Und tausend Stimmen  
Aus dem Gesträuch

Und Freud und Wonne  
Aus jeder Brust.  
O Erd, o Sonne,  
O Glück, o Lust!

# Wie sieht die Sonnenoberfläche aus?



## Natur der Sonne

Lange Zeit hielt man die Sonne für einen reinen und makellosen Himmelskörper. Allerdings beteuerten schon vor 2000 Jahren immer wieder einzelne Beobachter, auf der Sonne dunkle Flecken beobachtet zu haben.



**Hier kannst du selbst einmal versuchen, die Sonnenflecken zu entdecken!  
Dies ist nur an wenigen Tagen im Jahr möglich!**

### Wichtige Hinweise:

- 1. Der Versuch ist nicht ganz ungefährlich!**
- 2. Führe ihn daher nur zusammen mit deiner Lehrerin bzw. deinem Lehrer durch!**
- 3. Du darfst nicht mit bloßem Auge und schon gar nicht mit dem Fernrohr in die Sonne schauen! Es besteht die Gefahr schwerer Augenschäden.**

**Du brauchst:** 1 Fernglas, 1 Fotostativ,  
1 Stück Pappe (ca. 50 x 50 cm), 1 weißes Blatt Papier

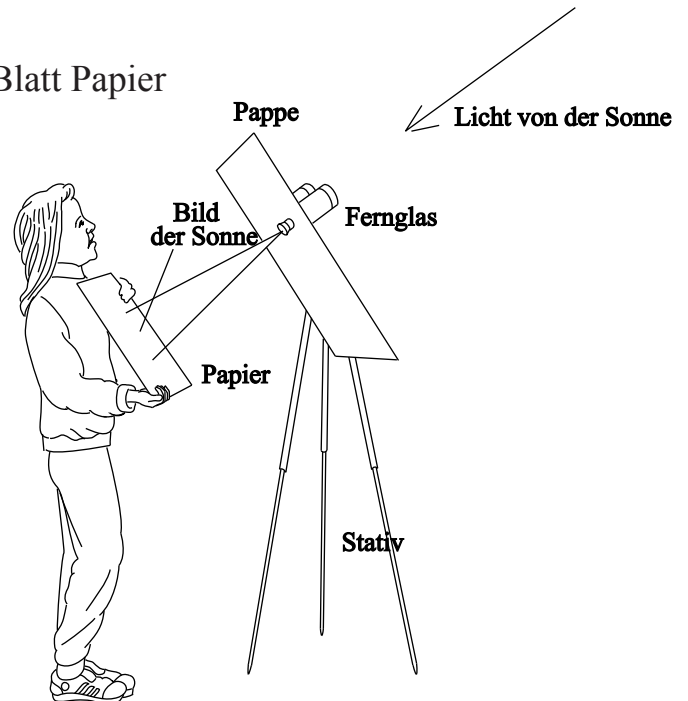
### Versuchsdurchführung:

**Bohre** in das Stück Pappe ein Loch, so dass gerade eines der beiden Okulare vom Fernglas **durchgesteckt** werden kann!

**Befestige** diese Vorrichtung auf dem Fotostativ!

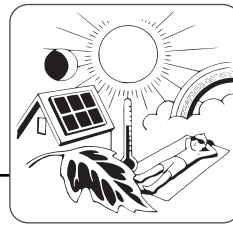
**Richte** jetzt das Fernglas auf die Sonne (s. Abb.)!

Nun kannst du das Bild der Sonnenscheibe mit dem weißen Blatt Papier auffangen!



**Notiere** Deine Beobachtungen: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- **Vergleiche** deine Beobachtungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Habt ihr Sonnenflecken entdeckt?



Es ist nicht ganz einfach, die Sonne zu erforschen. Die Sonne ist nicht nur sehr weit von der Erde entfernt. Zusätzlich verhindert die Luftschicht um die Erde einen klaren Blick auf die Sonne. Die meisten Sonnenforschungsinstitute befinden sich daher in großer Höhe. Will man noch klarere Sonnenbilder gewinnen, so beobachtet man sie von Ballons, Raketen, Raumschiffen und Satelliten aus.



**Forsche darüber nach, was Menschen bisher über die Sonne herausgefunden haben!**

**Du brauchst:** Verschiedene Bücher über die Sonne bzw. das Weltall, Internet

**Hinweis:** Bringe die Bücher von zu Hause mit und/oder leihe sie dir in einer Bücherei aus!

**Durchführung:**

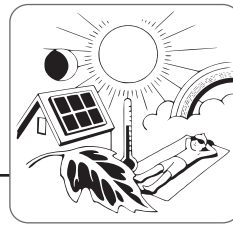
**Fertige** einen Sonnensteckbrief an! Du könntest dies zum Beispiel in Form einer Collage oder einer Tabelle tun. Dabei solltest du folgende Fragen beantworten:

- Wie groß ist die Sonne?
- Wie alt ist die Sonne?
- Wie groß ist die Lebenserwartung der Sonne?
- Wie weit ist die Sonne von der Erde entfernt?
- Wie heiß ist es auf der Sonne?
- Wie ist die Sonne aufgebaut?



**Ergänze** den Fragenkatalog mit eigenen Fragen!

- **Vergleiche** deinen Steckbrief mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Müssen wir uns Sorgen darüber machen, dass uns die Sonne in absehbarer Zeit nicht mehr als Lebensspender zur Verfügung stehen wird, das heißt, dass sie erlischt?



Manchmal kann man Polarlichter nachts auch in Deutschland als farbige Lichterscheinungen im Norden am Himmel sehen. Es soll dadurch früher häufig vorgekommen sein, dass Feuerwehrautos zum jeweils nördlich gelegenen Dorf rasten, weil man glaubte, es sei ein Großbrand ausgebrochen.



**Forsche darüber nach, was Menschen bisher über verschiedene Sonnenerscheinungen herausgefunden haben!**

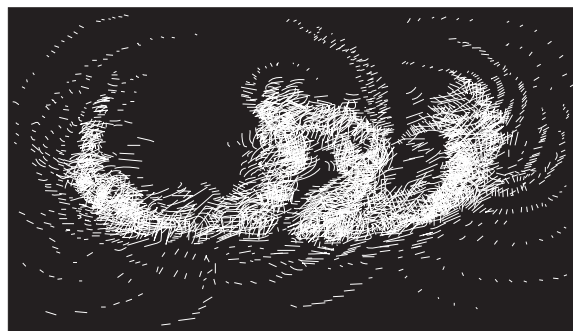
**Du brauchst:** Verschiedene Bücher über die Sonne bzw. das Weltall, Internet

**Hinweis:** Bringe die Bücher von zu Hause mit und/oder leihe sie dir in einer Bücherei aus!

**Durchführung:**

**Finde** heraus und schreibe auf, was sich hinter den folgenden Sonnenerscheinungen verbirgt! Du kannst deine Texte auch mit passenden Abbildungen veranschaulichen.

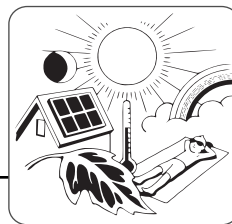
- Polarlichter
- Sonnenwinde
- Sonnenkorona
- Sonnenflecken
- Protuberanzen



**Präsentiere** deine Ergebnisse deinen Mitschülerinnen und Mitschülern!

- In manchen Regionen der Erde werden Sonnenerscheinungen, wie zum Beispiel die Polarlichter, als das Werk zorniger Götter und Dämonen angesehen. Wie könnten Menschen zu einer solchen Einschätzung gekommen sein?

# Regenbogenfarben auf einer CD



Natur der Sonne

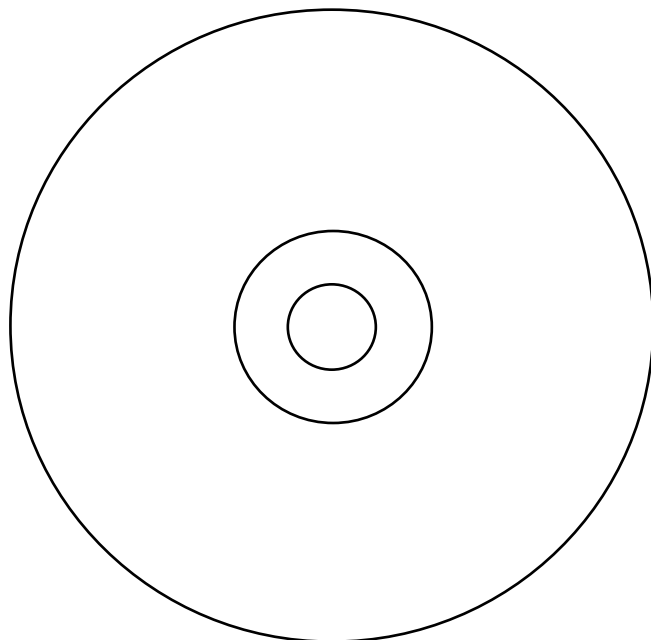
Bei schönem Wetter kannst du beobachten, wie die Sonne morgens und abends ihre Farbe verändert. Bei Öl auf Wasserpfützen kannst du verschiedene Farben sehen, die vom Sonnenlicht kommen.



Mit Hilfe dieses Anregungsbogens kannst du untersuchen, welche Farben im weißen Licht enthalten sind.

**Du brauchst:** 1 beschriftete CD und Sonnenschein

1. **Lasse** Sonnenlicht auf die gebrannte Seite einer CD fallen.  
**Drehe** sie hin und her, bis du die Farben gut erkennen kannst.
2. **Male** die Farben so auf die CD-Abbildung, wie du es beobachtest.



3. **Male** die Farben von rot bis violett in das folgende Kasten:

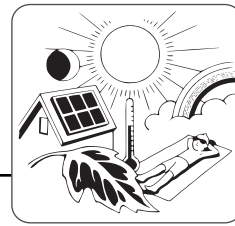
|  |
|--|
|  |
|--|

**Diese Darstellung nennt man das Spektrum des Sonnenlichts!**

- Welche Fragen sind noch offen geblieben?
- Wie wollt ihr diese Fragen klären?

Ich und die Sonne 2.05





Du hast sicher schon beobachtet, dass die Sonne nicht immer gleich aussieht. Die Abendsonne sehen wir oft rot, tagsüber erscheint uns die Sonne gelb bis weiß.



Hier kannst du untersuchen, wie du mit Sonnenlicht Farberscheinungen erzeugen kannst.

## Du brauchst:

1 Glas, 1 Stück Karton, Schere, weißes Papier, Wasser, Sonnenschein (an einem Tag ohne Sonne nimm das Licht vom Overhead-Projektor, aber wiederhole den Versuch unbedingt an einem sonnigen Tag)

## Durchführung:

**Lege** weißes Papier auf ein Fensterbrett! Stelle das Glas darauf, möglichst nahe ans Fenster heran!

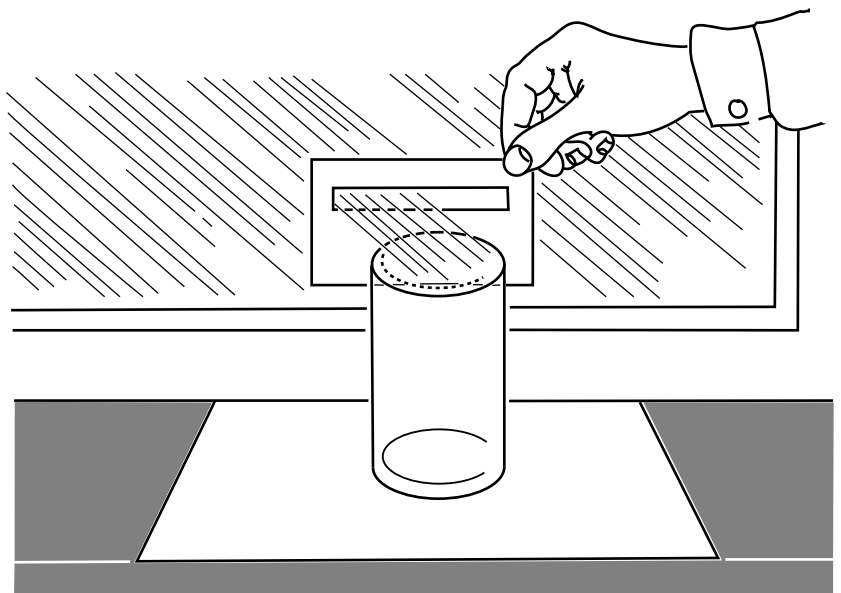
**Fülle** das Glas langsam und vorsichtig mit Wasser voll, so dass sich über dem Glasrand eine Wasserkuppe bildet!

**Schneide** in das Stück Karton einen 1 mm x 10 cm großen Schlitz!

**Bewege** nun das Stück Karton mit dem querliegenden Schlitz nahe am Glas auf der der Sonne zugewandten Seite auf und ab!

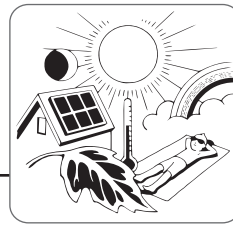
**Das Licht muss genau durch den Schlitz scheinen!**

**Zeichne deine Beobachtung in das Bild ein!**



- **Vergleiche** deine Zeichnung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Welche Farberscheinung habt ihr beobachtet? **Überlegt** gemeinsam, ob ihr eine ähnliche Farberscheinung in der Natur kennt! **Schreibt** diese auf!

# Welche Farbe hat das Sonnenlicht?



## Natur der Sonne

Die Sonne scheint hell in dein Zimmer. Du ziehst die Jalousien vor dem Fenster herunter. Jetzt entdeckst du einen kleinen weißen Lichtstrahl, der durch ein winziges Loch in der Jalousie in dein abgedunkeltes Zimmer strahlt. Der Lichtstrahl zaubert einen weißen Lichtfleck an die Wand.



Hier kannst du untersuchen, welche Farben weißes Licht hat.

Du brauchst einen verdunkelbaren Raum, eine optische Bank mit einer Lampe, eine Abschirmung mit Loch, ein Prisma, einen Projektionsschirm und ein Netzgerät mit Kabeln.

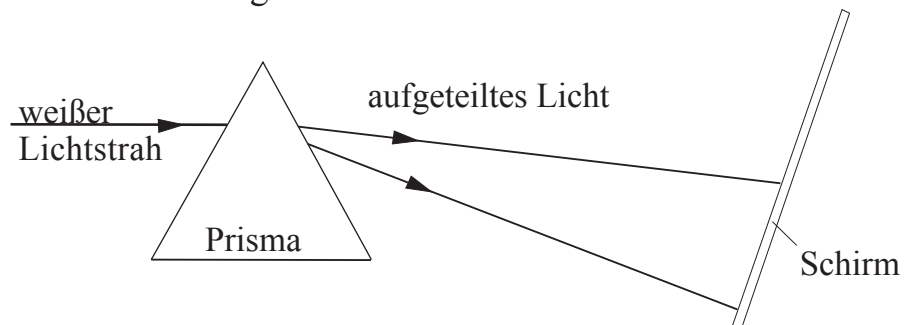
Im Jahre 1666 kam der berühmte Physiker, Isaak Newton, auf die Idee, ein Prisma, also ein geschliffenes Glasstück mit dreieckigem Grundriss, in einen Lichtstrahl zu halten. Dabei entdeckte er die Farben, die im Sonnenlicht enthalten sind.

1. **Überlege**, was könnte mit dem Lichtstrahl passieren, wenn du ihn durch ein Prisma fallen lässt. **Schreibe** deine Vermutung auf:

---

---

2. **Baue** den Versuch nach der Abbildung auf.

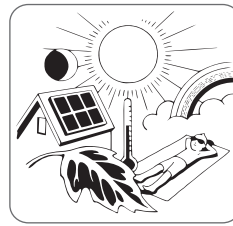


3. **Schalte** die Lampe ein, **verdunkle** den Raum und **verfolge** den Lichtstrahl durch das Prisma.

**Achte** darauf, wohin der Lichtstrahl geht und was mit ihm geschieht.

4. **Versuche** ein möglichst deutliches und starkes Bild zu erhalten. **Verändere** dafür die Abstände und Positionen der einzelnen Versuchsaufbauten.

Welche Farbe hat  
das Sonnenlicht?



Natur der Sonne

5. **Beschreibe** deine Beobachtungen und **veranschauliche** deinen Text durch eine Zeichnung.

---

---

---

6. **Überlege** zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, wie ihr euch das Phänomen erklärt.  
**Notiert** eure Erklärungen.

---

---

---

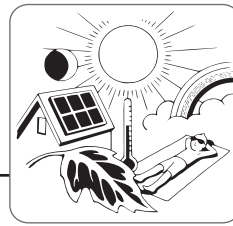
8. **Beantworte** nun die Frage “Welche Farbe hat das Licht?”

---

---

9. **Stelle** deinen Versuch deinen Klassenkameraden vor, indem du ihnen **erklärst**, wie du eine Antwort auf die Frage gefunden hast.

- Sind dir neue Fragen eingefallen? Wie könntest du sie klären?



Du kennst sicher ein Daumenkion. Lässt du die einzelnen Bilder ganz schnell vor deinen Augen ablaufen, so verschmelzen sie miteinander und es entsteht der Eindruck einer Bewegung.



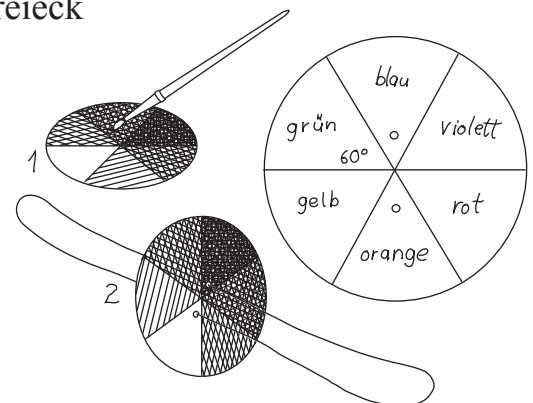
Hier kannst du untersuchen, was geschieht, wenn du die Farbscheibe mit den Regenbogenfarben ganz schnell vor deinen Augen drehst.

### Du brauchst:

Bleistift, weißes Papier, Karton oder Bierdeckel, Plackafarbe, Pinsel, Schere, 50 cm dünnes Paketband oder Gummiband, Nadel, Geodreieck

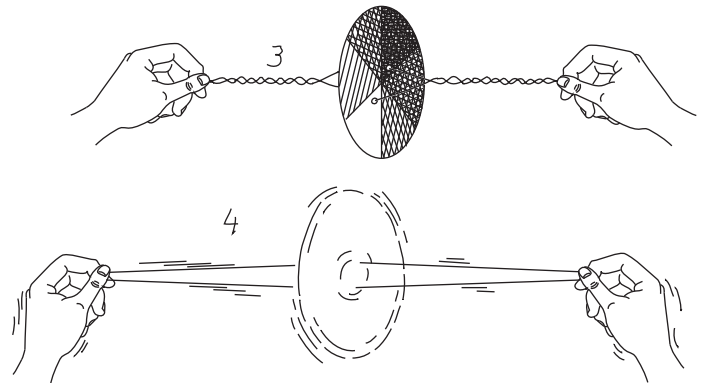
### Herstellung der Drehscheibe:

1. **Fertige** mit den angegebenen Materialien eine Farbscheibe entsprechend der Abbildung an.
2. **Fädel** das Band durch die Löcher (Abstand etwa 1 cm) und verknote die Enden.



### Versuchsdurchführung:

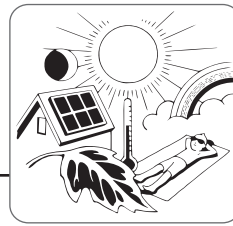
3. **Nimm** jedes Ende der Schlinge und **drehe** dann die Scheibe, bis das Band straff aufgerollt ist.
4. **Ziehe** jetzt sanft die Bandenden an, so dass die Scheibe sich dreht.



**Beobachte** die Farben beim Drehen.

Was stellst du fest? **Beschreibe** deine Beobachtung: \_\_\_\_\_

- **Vergleiche** deine Beobachtung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Fertigt** auf die selbe Weise weitere Farbscheiben an! **Kombiniert** die Regenbogenfarben in einer anderen Reihenfolge! **Verwendet** nur drei Farben (rot, blau und grün!) **Kombiniert** euere Lieblingsfarben! Was könnt ihr beobachten?



Du kennst sicher ein Daumenkion. Lässt du die einzelnen Bilder ganz schnell vor deinen Augen ablaufen, so verschmelzen sie miteinander und es entsteht der Eindruck einer Bewegung.



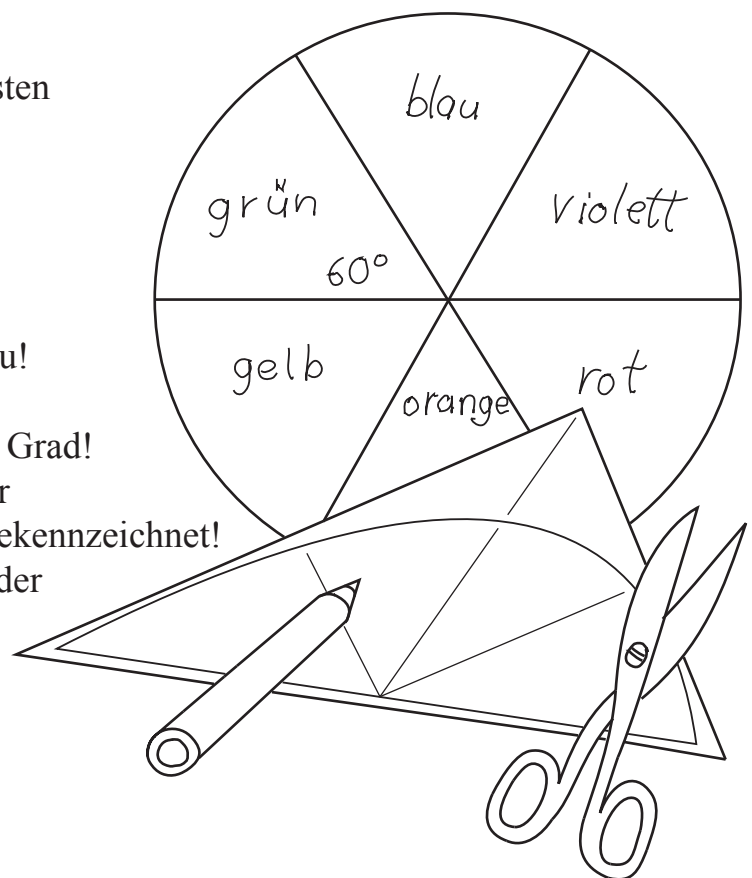
Hier kannst du untersuchen, was geschieht, wenn du die Farbscheibe mit den Regenbogenfarben ganz schnell vor deinen Augen drehst.

### Du brauchst:

Karton, Schere, Geodreieck 1 Stift mit scharfer Spitze, Tusche (Deckfarbenkasten oder Filzer)

### Herstellung der Drehscheibe:

1. **Schneide** eine runde Kartonscheibe mit einem Durchmesser von 10 cm zu!
2. **Teile** sie in sechs gleiche Abschnitte, jeden mit einem Innenwinkel von 60 Grad!
3. **Bemale** jeden Abschnitt mit einer der Regenbogenfarben, so wie im Bild gekennzeichnet!
4. **Bohre** ein kleines Loch in die Mitte der Scheibe und **stecke** den Stift ein kleines Stück hindurch!



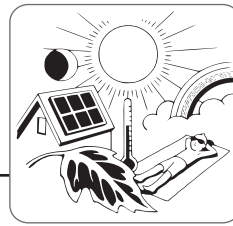
### Versuchsdurchführung:

**Drehe** den Kreisel möglichst schnell!

**Schreibe** deine Beobachtung auf: \_\_\_\_\_

- **Vergleiche** deine Beobachtung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Fertigt** auf die selbe Weise weitere Farbscheiben an! **Kombiniert** die Regenbogenfarben in einer anderen Reihenfolge! **Verwendet** nur drei Farben (rot, blau und grün!) **Kombiniert** eure Lieblingsfarben! Was könnt ihr beobachten?

# Die Eigenschaften des Lichts erforschen



## Natur der Sonne

Das Licht der Sonne ist hell. Eine Farbe scheint es nicht zu haben. Nur manchmal kannst du weiße Strahlen erkennen, wenn sie zum Beispiel im Wald durch die Baumkronen auf den Boden scheinen.



**Mit Experimentieren kannst herausfinden, was ein Prisma mit dem Licht der Sonne macht.**

1. **Lies** den folgenden Text.

Im Jahre 1660 untersuchte der englische Physiker Isaak Newton das Licht der Sonne. Dazu zog er eine schwarze Jalousie vor das Fenster und bohrte ein kleines Loch in den Stoff. Er ließ das Sonnenlicht durch das Loch in der Jalousie auf ein Prisma treffen. Das ist eine glattgeschliffenes Glasstück mit dreieckigem Querschnitt. Schräg neben ihm entdeckte er plötzlich eine wunderschöne Lichterscheinung an der Wand.

2. **Überlege**, was für eine Art "Lichterscheinung" Newton an der Wand entdeckt haben könnte. **Notiere** deine Vermutung!

3. **Überlege**, wie du deine Vermutungen überprüfen kannst. **Notiere** deine Überlegungen!

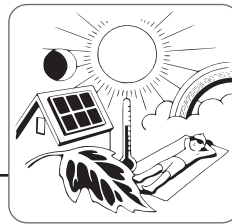
- **Prüfe**, ob die Licht- und Raumverhältnisse die Versuchsdurchführung möglich machen. (Möglicherweise geht das zu Hause besser.)

- **Stelle** eine Liste mit benötigten Materialien zusammen.

- **Skizziere** den geplanten Versuchsaufbau in deinem Nawi-Hefter.

- **Stelle** deine Überlegungen deiner Nawi-Lehrkraft vor und bitte sie um die Bereitstellung der benötigten Materialien.

# Die Eigenschaften des Lichts erforschen



## Natur der Sonne

4. **Führe** den Versuch nach euren Überlegungen durch und **notiere** deine Beobachtungen.

---

---

---

5. **Überlege**, wie du den Versuch noch verbessern kannst und **probiere** es aus.

6. **Überlege**, wie du das beobachtete Phänomen erklären kannst. **Schreibe** auf, was mit dem Licht am Prisma geschieht. **Fertige** eine Zeichnung davon an!

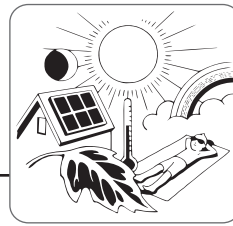
---

---

---

7. **Stelle** deinen Versuch mit deinen neu gewonnenen Erkenntnissen deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor.

- Welche neuen Fragen haben sich ergeben? Wie kannst du diese klären?



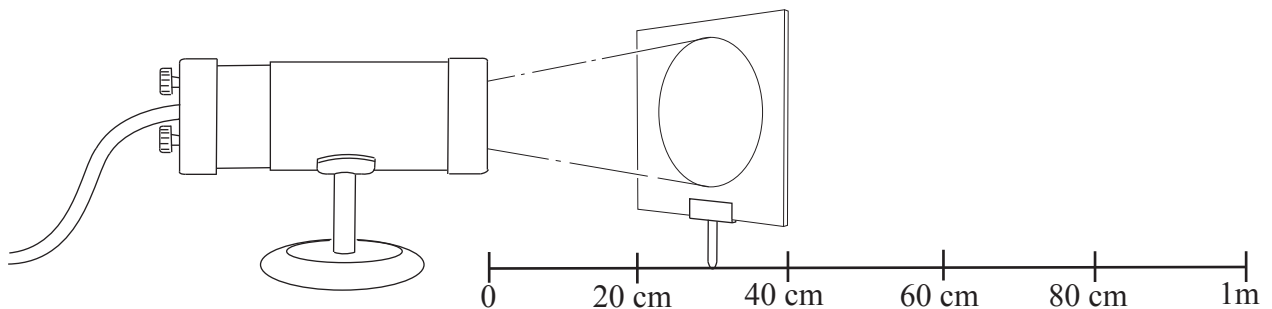
Das hast du vielleicht auch schon einmal erlebt: Du möchtest abends ein spannendes Buch lesen, schaltest die Lampe ein und setzt dich in einen bequemen Sessel. Doch bald stellst du fest, dass die Helligkeit zum Lesen nicht ausreicht.



Hier kannst du untersuchen, wovon die Helligkeit abhängt.

Was **vermutest** du? \_\_\_\_\_

**Du brauchst:** 1 Taschenlampe (bzw. Reuterlampe mit Blende), 1 Bleistift, 1 Blatt Papier, 1 Zollstock



### Durchführung:

**Markiere** auf einem Tisch eine Strecke von 1 m. Unterteile diese Strecke in 20-cm-Abstände!

**Stelle** die Lampe an den Anfang der Strecke und schalte sie ein!

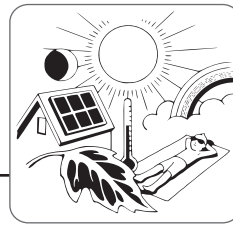
**Zeichne** den Kreis des Lichtes auf das Blatt Papier bei 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm und 1 m!

**Vergleiche** dabei jeweils die Helligkeit des Lichtkreises. Messe den Durchmesser der entstandenen Kreise! **Fülle** die Tabelle aus!

| Abstand (cm) | Durchmesser des Lichtkreises | Helligkeit im Vergleich |
|--------------|------------------------------|-------------------------|
| 20           |                              |                         |
| 40           |                              |                         |
| 60           |                              |                         |
| 80           |                              |                         |
| 100          |                              |                         |

- **Vergleiche** deine Beobachtungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Welche Möglichkeit gibt es, um die Helligkeit einer Lichtquelle zum Lesen optimal zu nutzen?





Lichtquellen, wie eine Lampe oder eine Sonne, senden Lichtenergie aus, die man mit einer Sonnenzelle (Solarzelle) auffangen und in elektrische Energie umwandeln kann. Es kann dabei elektrischer Strom fließen, den wir in unserem Alltag nutzen können. Je mehr Lichtenergie aufgefangen wird, desto stärker ist auch der elektrische Strom.



**Wovon es unter anderem abhängt, wieviel Lichtenergie aufgefangen wird, kannst du untersuchen.**

**Du brauchst:** 1 Solarzelle, 1 Lampe oder 1 Glühlampe mit Halterung, 1 Amperemeter (Gerät zur Messung der elektrischen Stromstärke), Verbindungskabel, 1 Maßband

**Vermutung:** Je kleiner der Abstand zur Lichtquelle ist, desto mehr Lichtenergie kann aufgefangen werden!

**Stimmt das?** Wie kannst du die Vermutung mit den oben genannten Geräten **nachprüfen**?

**Zeichne und beschreibe** deinen Versuchsaufbau!

**Notiere** dein Versuchsergebnis:

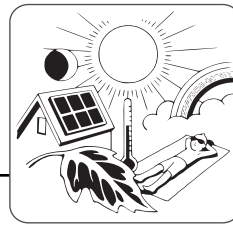
---

---

---

---

**Vergleiche** dein Ergebnis mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.



Sobald du im Hellen die Augen aufmachst, siehst du etwas. Naturwissenschaftler wollen es genau wissen. Wie kommt das Bild eines Gegenstandes in unser Auge?



Mit Hilfe dieses (Gedanken)Experimentes kannst du herausbekommen, wie Bilder in unser Auge gelangen.

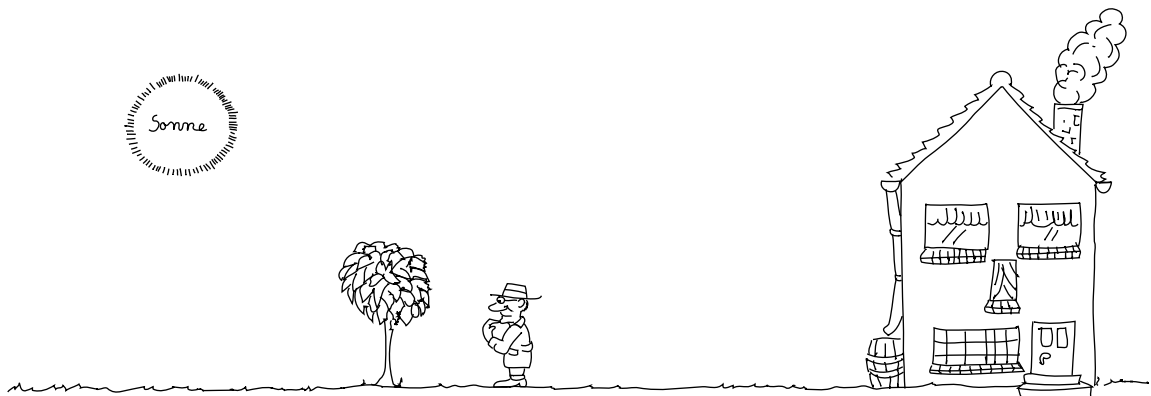
1. **Überlege**, was geschieht, wenn das Licht einer Lichtquelle (Sonne, Taschenlampe) direkt in dein Auge fällt?
2. **Zeichne** mit Pfeilen in die Abbildungen den Weg des Bildes ein, wie der Mann den Baum sehen kann.

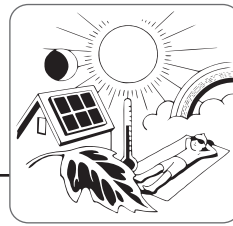
1



3. Wie sieht der Mann nun den Baum? Wie würde er das Haus sehen, wenn er sich umdreht? **Zeichne** und **beschrifte** in gleicher Weise.

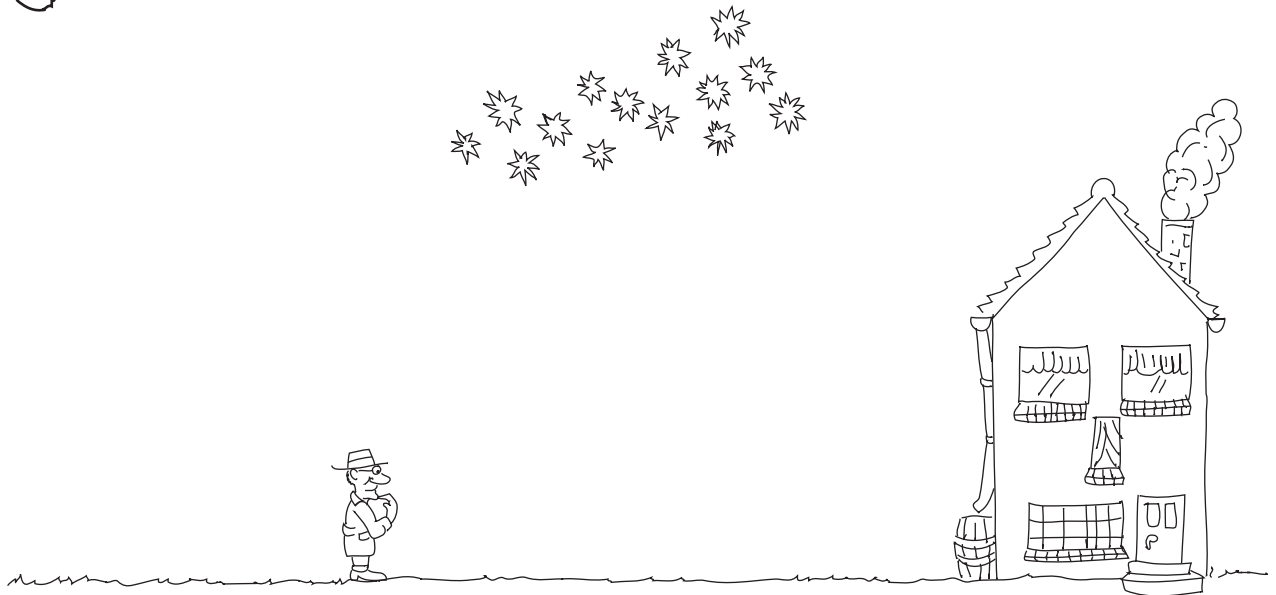
2



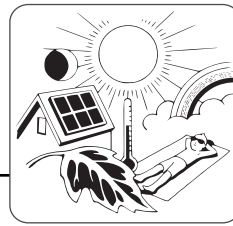


5. Wie erkennt der Mann das Haus in der Nacht? **Zeichne** den Weg des Sternenlichts zwischen den Sternen, Haus und Mann ein.

3



6. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschülern.
7. In der Naturwissenschaft spricht man von reflektiertem Licht, wenn das Licht einer Lichtquelle von einem Gegenstand zurückgeworfen wird. **Kennzeichne** solche Strahlen in der Abbildung mit einem R (Reflektion).
8. **Überlegt** gemeinsam, mit welcher Untersuchung ihr eure Vermutungen überprüfen könnt.



Tagtäglich leben wir mit dem Licht der Sonne. Es ist so selbstverständlich, dass wir es gar nicht bemerken. Und doch ist es nicht immer da. Sobald die Lichtquelle "Sonne" für uns nicht mehr zu sehen ist, wird es dunkler - aber selten völlig dunkel.



**Mit Experimenten kannst du herausfinden, warum es auch nach Sonnenuntergang nie vollständig dunkel wird.**

Hier sind drei verschiedene Vorstellungen! Du kannst die Liste auch **ergänzen!**

- A. Zwischen die Sonne und uns schiebt sich ein durchscheinender Stoff, der nicht völlig durchsichtig ist.
- B. Obwohl die Sonne verdeckt ist, bescheint sie einen anderen Körper. Und von dort kommt das Licht dann zu uns.
- C. Es gibt andere Lichtquellen außer der Sonne.
- D. \_\_\_\_\_

**Überlege** dir, wie du die verschiedenen Vorstellungen überprüfen kannst!

Oft verdeutlicht eine Zeichnung, was man sagen möchte. **Lege** für jede Untersuchung ein Protokoll in deinem NAWI-Heft an!

**Vergleiche** deine Überlegungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Könnt ihr jetzt **erklären**, warum wir in manchen Nächten viel und in anderen Nächten gar nichts sehen können?

**Vermutung A:** Zwischen ...

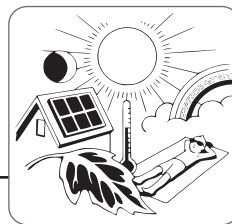
**Ich brauche:** ...

**Durchführung** (Beschreibung und Zeichnung): ...

**Meine Beobachtung:** ...

**Schlussfolgerung** (Wie brauchbar ist die Vermutung?):

# Welchen Weg nimmt das Sonnenlicht?



## Natur der Sonne

Sonnenlicht kommt überall hin, wenn es nur eine Öffnung findet. Du weißt, wie schwierig es am Tag ist, einen Raum völlig zu verdunkeln. Durch jeden Spalt dringt das Licht herein.



Hier kannst du untersuchen, welchen Weg Sonnenlicht nimmt, das durch Spalten und Ritzen scheint.

**Beobachte** den Weg des Sonnenlichts, wenn es durch ein Fenster oder durch ein Schlüsselloch ins Zimmer scheint!

Wohin fällt das Licht, das durch ein Loch in einer Pappscheibe scheint, die gegen eine Fensterscheibe gehalten wird (siehe Bild)?

**Meine Vermutung:** \_\_\_\_\_

**Du brauchst:** 1 Stück Pappe (etwa DIN A 4) mit einem Loch von etwa 1 cm Durchmesser, ein Blatt Papier, eine Rolle Bindfaden, Tesafilm, Taschenspiegel

### Versuchsdurchführung:

**Befestige** die Pappe auf der Fensterscheibe!

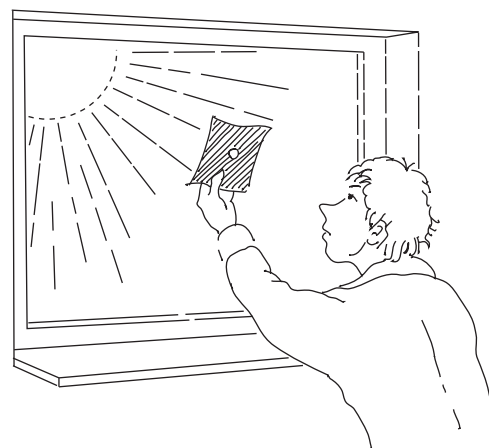
**Finde** heraus, welchen Weg das Sonnenlicht durch das Loch nimmt!

**Markiere** den Weg des Lichts mit einem Bindfaden.

**Befestige** dafür den Anfang des Bindfadens am Fenster und das Ende an einem Punkt im Zimmer!

**Wiederhole** den Versuch noch zweimal im zeitlichen Abstand von etwa 10 Minuten!

**Markiere** den Weg des Lichts jeweils mit weiteren Bindfäden!



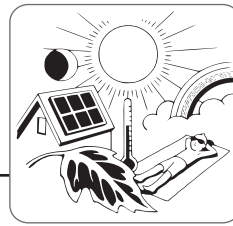
**Schreibe** deine Beobachtung auf: \_\_\_\_\_

---

---

---

# Welchen Weg nimmt das Sonnenlicht?

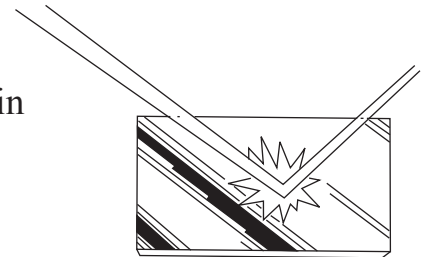


## Natur der Sonne

Welchen Weg würde das Licht nehmen, wenn es auf seinem Weg auf einen Spiegel träfe?

**Meine Vermutung:** \_\_\_\_\_

**Versuchsdurchführung:** Halte mit einem Taschenspiegel in den Weg des Lichtes hinter der Pappscheibe.  
Was geschieht mit dem Licht am Spiegel herum! **Probiere** ein wenig mit dem Spiegel herum! **Versuche** es mit mehreren Spiegeln!

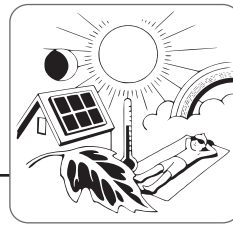


**Meine Beobachtung:** \_\_\_\_\_

**Zeichne** den Weg des Lichtes, der auf den Spiegel trifft!

**Vergleiche** deine Beobachtungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!  
**Versucht** gemeinsam zu erklären, warum es so schwierig ist, einen Raum absolut zu verdunkeln!

**Zusatz:** Gelingt es euch, einen beliebigen Punkt, den ihr zuvor an der Wand markiert habt, anzustrahlen? **Schafft** ihr es auch dann noch, wenn der Punkt außerhalb des Klassenraumes liegt?



Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler erklären technische Geräte und Vorgänge in der Natur mit anderen Worten, als wir sie im Alltag verwenden. Im Fernsehen oder in den Büchern hast du das vielleicht schon bemerkt.



**Du kannst nachforschen, wie die naturwissenschaftlichen Erklärungen einer Sonnenturbine ist.**

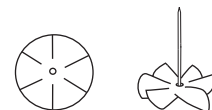
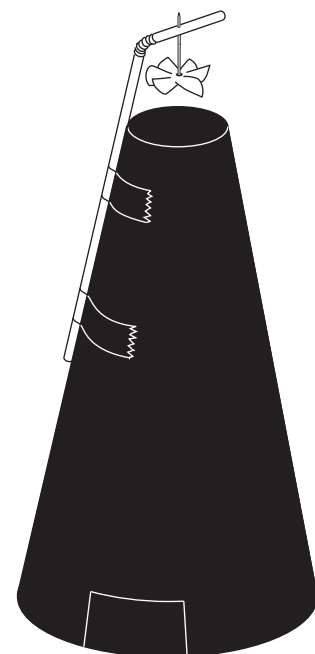
Die Sonnenstrahlen treffen auf den schwarzen Kartons. Die schwarze Farbe des Karton wandelt die Sonnenstrahlen in Wärme um. Dadurch erwärmt sich die Luft im Inneren der Sonnenturbine. Sie steigt auf und erzeugt im Inneren einen Wind, der an der Turbine vorbei streicht. Das Turbinenrad dreht sich.

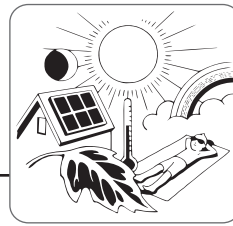
Die Sonne sendet mit ihren Strahlen ständig eine riesige Menge Energie auf die Erde. Das seit Milliarden Jahren und sie wird es auch noch Milliarden Jahre machen. Sie ist eine fast unerschöpfliche Energie für uns.

Als Energie wird die Fähigkeit bezeichnet, Dinge zu bewegen oder zu erwärmen.

An der Sonnenturbine kann man erkennen, dass Sonnenstrahlen diese Fähigkeit besitzt. Daher wird auch von Sonnenenergie gesprochen. Der Mensch hat viele Wege gefunden, diese Energie nutzbar zu machen.

Energie ist ein Verwandlungskünstler. Sie tritt bei allen Vorgängen in der Natur und der Technik auf, verändert aber ständig seine Gestalt. Bei diesen Veränderungen geht die Fähigkeit nicht verloren, etwas zu bewegen oder zu erwärmen.





1. **Beschreibe** Situationen, in denen du beobachtet hast, dass schwarze Gegenstände von der Sonne stärker erhitzt werden als weiße.

---



---

2. **Notiere**, was Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler als Energie bezeichnen.

---



---

3. **Setze** den Weg der Sonnenenergie in die richtige Reihenfolge:

Die erwärmte Luft steigt im auf. - Das Turbinenrad könnte elektrische Energie erzeugen. - Der Wind dreht das Turbinenrad. - Schwarze Pappe erwärmt die Luft. - Sonnenstrahlen treffen auf Pappe -

a. 

---

b. 

---

c. 

---

d. 

---

e. 

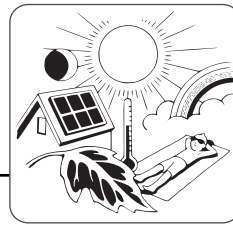
---

4. Energie als Verwandlungskünstler: **Zähle** weitere Geräte auf, bei der eine Energieform in eine andere umgewandelt wird. Beim Beispiel Sonnenturbine wandelte sich die Sonnenenergie in Bewegungsenergie.

| Name des Geräts | Wozu benutzen wir es? | Wo kommt die Energie her? (Energieform) |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------------|
|                 |                       |                                         |
|                 |                       |                                         |
|                 |                       |                                         |
|                 |                       |                                         |
|                 |                       |                                         |
|                 |                       |                                         |
|                 |                       |                                         |



# Warum ist der Weltraum dunkel?



## Natur der Sonne

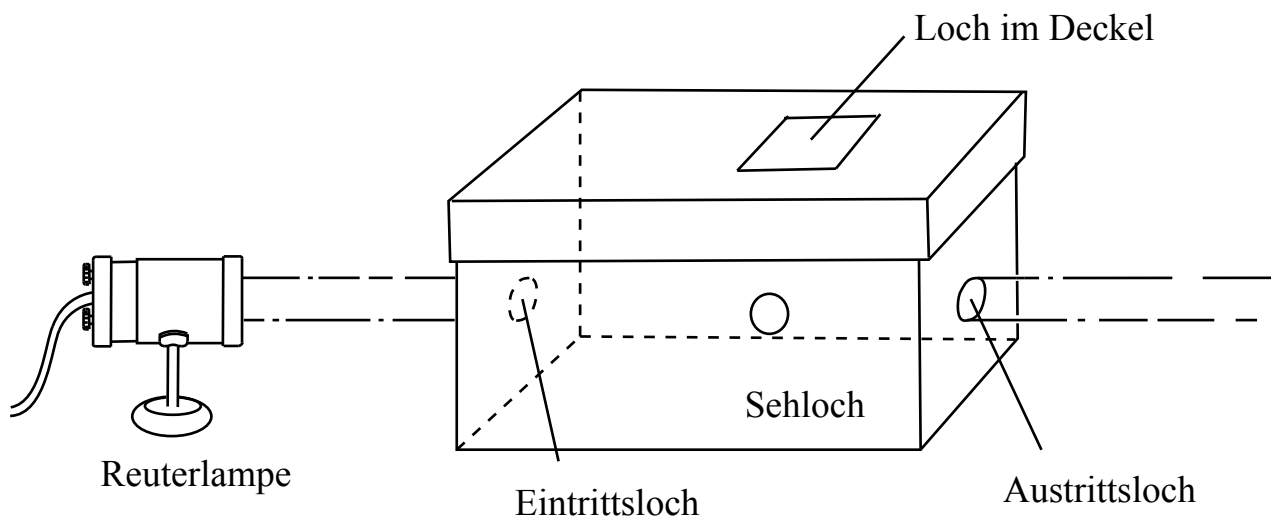
Im Weltraum ist es stockfinster. Das ist doch merkwürdig, denn das Sonnenlicht strahlt doch durch den Weltraum bis zur Erde.



Mit diesem Versuch kannst du herausfinden, warum der Weltraum dunkel ist.

**Du brauchst:** einen verdunkelbaren Raum, einen Schuhkarton, eine Schere, Reuterlampe oder Taschenlampe, staubiger trockener Schwamm, Konfetti, Räucherstäbchen

1. **Schaue** dir die Zeichnung des Versuchsaufbaus an.



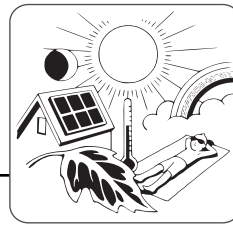
Was erwartest du zu sehen,

- a) wenn du im dunklen Raum durch das Sehloch schaust.
- b) wenn du durch das Sehloch schaust und jemand etwas Konfetti und Staub durch das Loch im Deckel in den Karton streut.

**Notiere** deine Vermutungen!

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_



2. **Überprüfe** nun deine Vermutungen und **baue** den Versuch nach der Abbildung auf.

a) **Schaue** durch das Sehloch.

b) **Schaue** durch das Sehloch und lasse jemanden Konfetti, Tafelstaub oder Rauch durch das Loch im Deckel einbringen. **Beobachte** dabei auch den Lichtstrahl am Austrittsloch.

**Zeichne** deine Beobachtung.

3. **Erkläre** deine Beobachtungen!

---

---

---

4. **Erkläre** nun, warum es im Weltraum dunkel ist, aber die Internationale Raumstation mit der Kurzbezeichnung ISS außen hell beleuchtet ist.

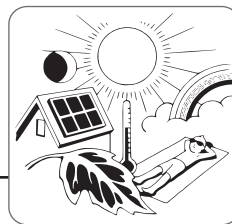
---

---

---

-Welche Fragen konntest du nicht klären?

Ich und die Sonne 2.16 B



Sicher hast du schon einmal einen Steckbrief über ein Haustier oder über eine Pflanze angefertigt, die dich besonders interessiert haben. Darin hast du ihr Aussehen und ihre wichtigsten Besonderheiten beschrieben. Solche Steckbriefe helfen dir, deine Informationen zu sortieren, zu dokumentieren, zu veranschaulichen und schließlich zu präsentieren.



**Stelle auf einem Steckbrief oder Plakat die Sonne, den Mond oder einen Planeten vor.**

**Du brauchst:** Bücher über unser Sonnensystem und/oder einen Internetzugang

1. **Sprich** dich mit den anderen Mitschülern ab, wer für die Sonne, den Mond oder eines der Planeten ein Steckbrief erstellt.
2. **Einigt** euch darauf, was auf dem Steckbrief oder Plakat vorgestellt werden soll. Und entscheidet, in welcher Form es präsentiert werden soll. **Haltet** eure Planung schriftlich fest.
3. **Suche** in den Büchern oder auch im Internet nach geeigneten Informationen, um die zuvor von euch aufgelisteten Fragen zu beantworten. **Notiere** die Titel und Seiten der Bücher und die Internet-Adressen, aus denen du die Informationen entnimmst.

**Lies** die Texte Abschnitt für Abschnitt durch und **notiere** jeweils die wichtigsten Stichworte.

**Nutze** dann die Stichworte, um die betreffende Frage in einem selbst formulierten Text zu beantworten. Kurze, informative Aussagen sind am besten.

**Überlege** und **entscheide**, wie du mit Bild-Kopien oder eigenen Zeichnungen deine Texte veranschaulichen kannst.

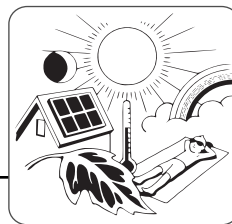
**Gestalte** nun das Plakat oder den Steckbrief, in dem du Texte und Bilder einander sinnvoll zuordnest.

**Bereite** dich auf die mündliche Präsentation deines Plakates vor, so dass du die Fragen zu deinem "Himmelskörper" gründlich beantworten kannst und dabei auch auf die Bilder eingehst.

**Stelle** deine Ergebnisse deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor - zum Beispiel an eurem Planeten-Parcours.

- **Stellt** gemeinsam die Fragen zusammen, die ihr nicht klären könntet. **Überlegt**, wie ihr Antworten darauf finden könnt.

# Wie entsteht ein Regenbogen?



## Natur der Sonne

Freust du dich auch so, wenn du einen Regenbogen entdeckst? Es ist eine der schönsten Farberscheinungen in der Natur.



Hier kannst du untersuchen, wann du einen Regenbogen sehen kannst.

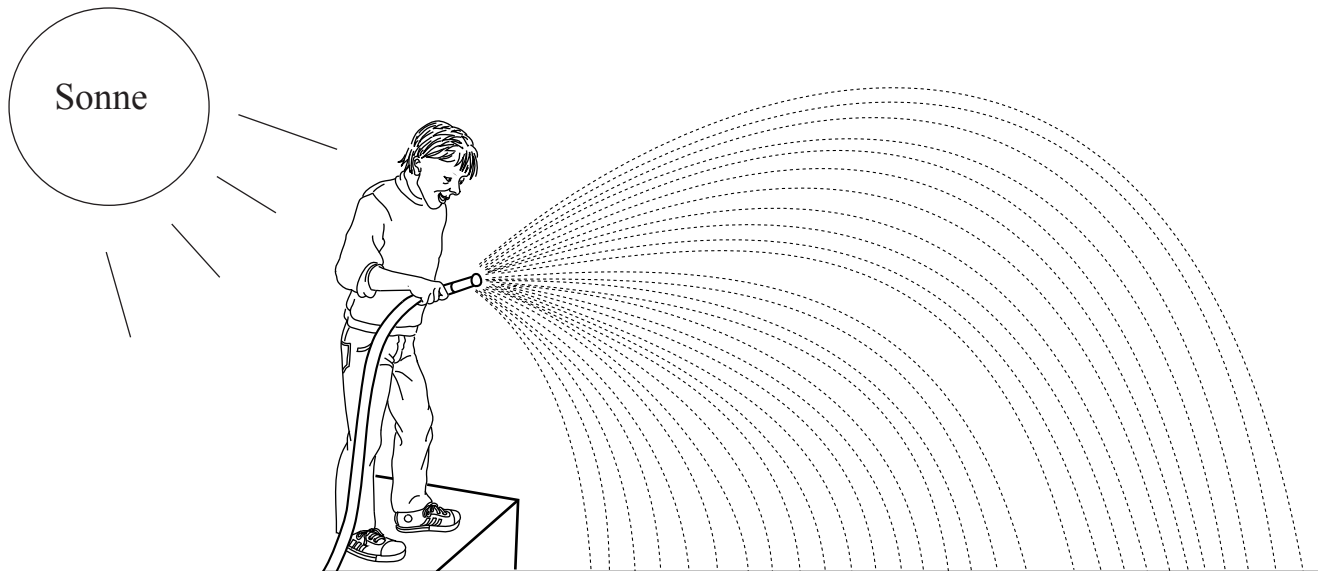
**Du brauchst:** Einen Gartenschlauch mit Wasseranschluss oder eine Sprühflasche, einen Stuhl und Sonnenschein

1. **Überlege** zunächst, zu welcher Tageszeit und bei welchem Wetter du einen Regenbogen gesehen hast. **Notiere** deine Antwort hier:

Tageszeit: \_\_\_\_\_ Wetter: \_\_\_\_\_

2. **Stelle** dich bei Sonnenschein mit dem Rücken zur Sonne auf einen Stuhl und **versprühe** das Wasser, so dass ein feiner Regen entsteht.

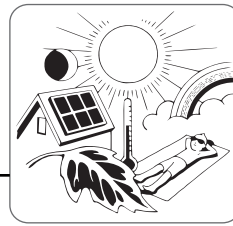
3. **Zeichne** den Regenbogen in die folgende Abbildung ein.



4. **Zeichne** ein Bild mit einem Regenbogen in dein Nawi-Heft.

**Berücksichtige** dabei die Regenwolken, den Regen und die Sonne. **Zeichne** auch dich selbst als Beobachter mit in das Bild. **Zeichne** in das Bild den Weges des Lichtstrahls von der Sonne, zu einem Regenbogen-Wassertropfen in das Auge des Beobachters. **Notiere** in deinem Heft, was dir bei deiner Zeichnung auffällt.

- **Vergleiche** dein Ergebnis mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Überlege**, welche Frage jetzt noch geklärt werden muss, um das Phänomen zu klären?



Auch wenn uns die Sicht zur Sonne zum Beispiel durch ein Haus oder durch einen Baum versperrt ist, sind wir dennoch vom Licht umflutet.



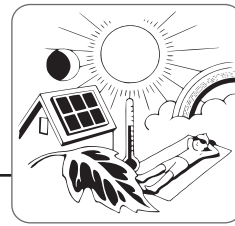
Hier kannst du untersuchen, welchen Weg Licht geht.



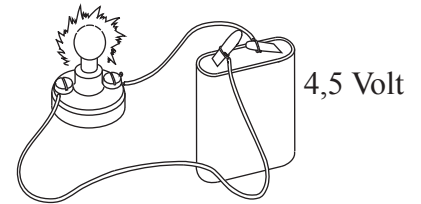
### Du brauchst:

4,5 Volt Flachbatterie  
Pappkarton (Schuhschachtel)  
Kamm (weite Zinken)  
flachen Spiegel  
Bleistift  
isolierten Kupferdraht  
Plastilin / Knetmasse

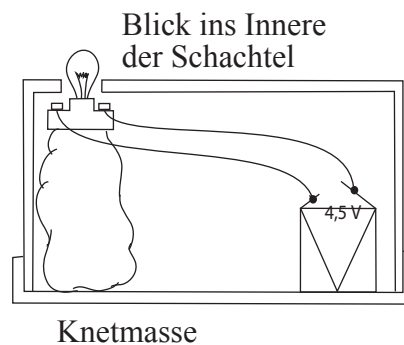
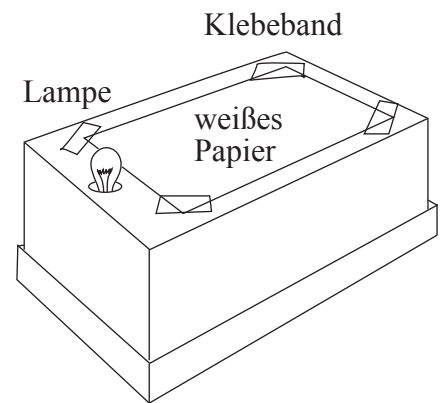
Schere  
Schraubendreher  
Klebeband  
dünnen Karton (Postkartenkarton)  
Taschenlampenbirnchen in Fassung  
weißes Schreibpapier



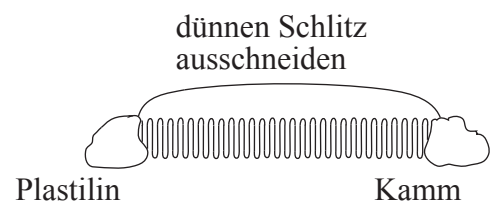
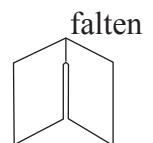
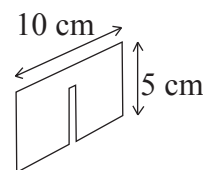
**Verwende** die Birne einer Taschenlampe als Sonne.  
**Verbinde** die Lampenfassung mit einer Batterie, so wie es hier gezeigt wird.

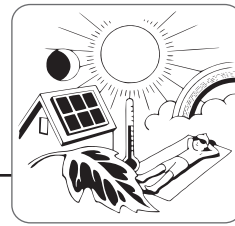


**Bohre** ein Loch in den Boden des Schuhkartons nahe der einen Seite. **Stelle** die "Sonne" auf die Knetmasse, so dass sie - wie im Bild - gerade aus dem Karton herausschaut. **Probiere** die Lampe aus, indem du sie kurz aus der Lampenfassung heraus- und hineindrehst: So soll sie AN und AUS sein. Das Drehen benutzt du wie einen Schalter.

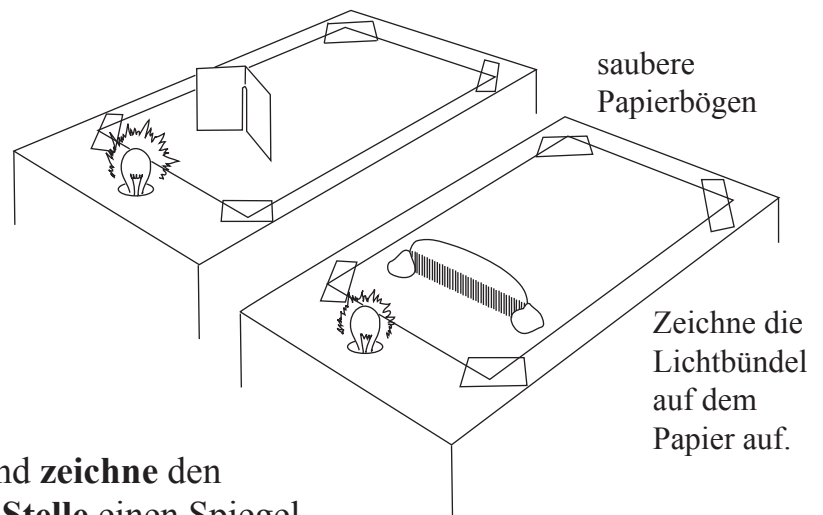


**Schneide** einen dünnen Spalt in ein Stück Postkartenkarton (wie im Bild).  
**Falte** die Karte beim Schlitz, so dass sie stehen kann. So erhältst du ein einzelnes Lichtbündel. Ein mit Knete befestigter Kamm gibt dir viele Lichtbündel.

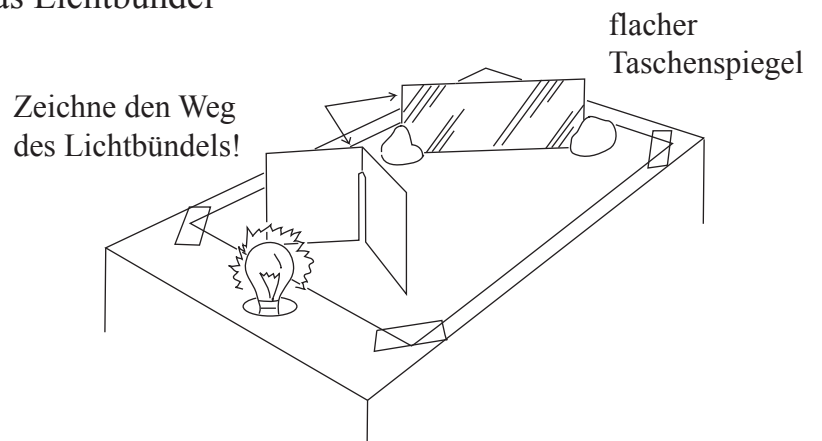




**Stelle** den Schlitzkarton auf ein Stück Papier, das du auf den Schuhkarton klebst. **Zeichne** den Platz des Schlitzkartons mit Bleistift auf. **Schalte** die Lampe ein. **Verfolge** den Weg des Lichtbündels auf dem Papierbogen. **Führe** dasselbe mit dem Kamm durch. **Zeichne** die Wege auf je einem neuen Papierbogen.



**Nimm** ein neues Stück Papier und **zeichne** den Standort des Schlitzkartons auf. **Stelle** einen Spiegel wie im Bild auf und **zeichne** auch dessen Platz ein. **Schalte** die Lampe ein und **verfolge** den Weg des Lichtbündels, bevor und nachdem es auf den Spiegel aufgetroffen ist. **Zeichne** auch das Lichtbündel auf dem Papierbogen auf.

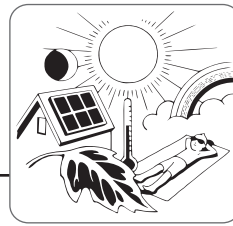


verändert nach: Natur  
Be-Greifen, Verlag Freiarbeit

### Arbeite weiter:

**Wiederhole** den Versuch mit dem Spiegel, **ändere** aber jetzt den Winkel des Spiegels zum Weg des Lichtbündels. **Führe** das mehrmals durch und **zeichne** jedesmal den Weg des Lichtbündels.

- **Vergleiche** deine Beobachtungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.



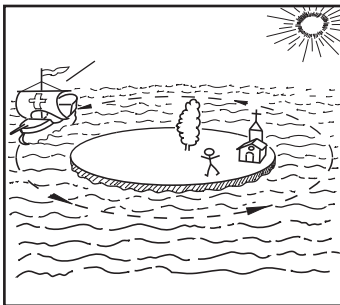
Früher haben sich die Menschen die Stellung von Sonne und Erde zueinander ganz anders vorgestellt. Sie haben sich zum Beispiel die Erde als ein rundes "Käsebrett" vorgestellt mit einer "Käseglocke" als Himmel. Auch in vergangenen Zeiten gab es viele Menschen, die sich wie du über die Sonne und die Erde viele Gedanken gemacht haben.



Hier kannst du mit deinen Mitschülern und Mitschülerinnen über die verschiedenen Vorstellungen über Sonne und Erde diskutieren.

### Aufgabe:

1. **Betrachte** die sechs Abbildungen genau!
2. **Überlege**, was sich die Personen gedacht haben könnten, und warum sie zu dieser Vorstellung gekommen sind! **Notiere** zu jeder Abbildung deine Überlegungen!



A: Reise um die  
runde Erde

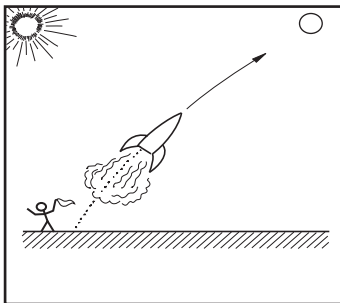
---

---

---

---

---



B Wir leben auf der  
flachen Erde

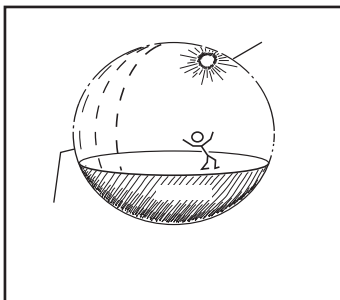
---

---

---

---

---



C Wir leben auf dem  
Boden

---

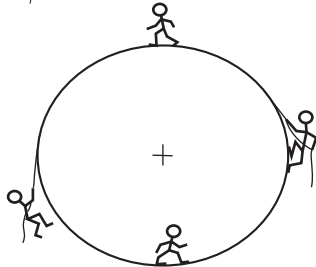
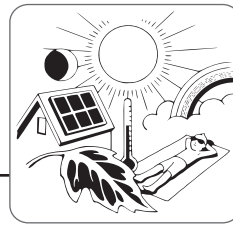
---

---

---

---





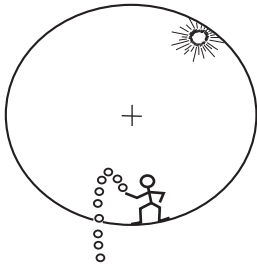
D: Unsere Erde ist rund  
wie eine Kugel

---

---

---

---



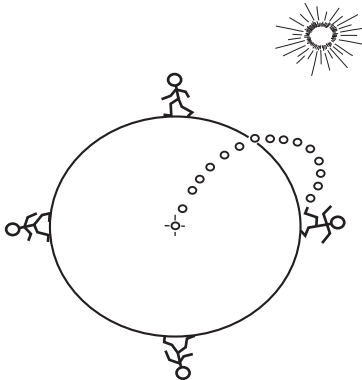
E: Bälle und Steine  
fallen nach unten

---

---

---

---



F: Bälle und Steine  
fallen in die Erdmitte

---

---

---

---

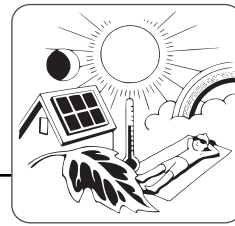
Abb.: verändert nach  
Nussbaum, Novak, 1976

3. **Schreibe** auf, welche Abbildung deiner Meinung nach richtig ist.

4. **Tragt** euch eure Vorstellungen in der Tischgruppe vor und **vergleicht** sie miteinander!

5. **Unterhaltet** euch darüber, welcher der sechs Vorstellungen ihr am meisten zustimmen könnt!

- **Vergleicht** die Ergebnisse der verschiedenen Tischgruppen miteinander!
- **Macht** euch einmal Gedanken darüber, warum es heute andere Vorstellungen von



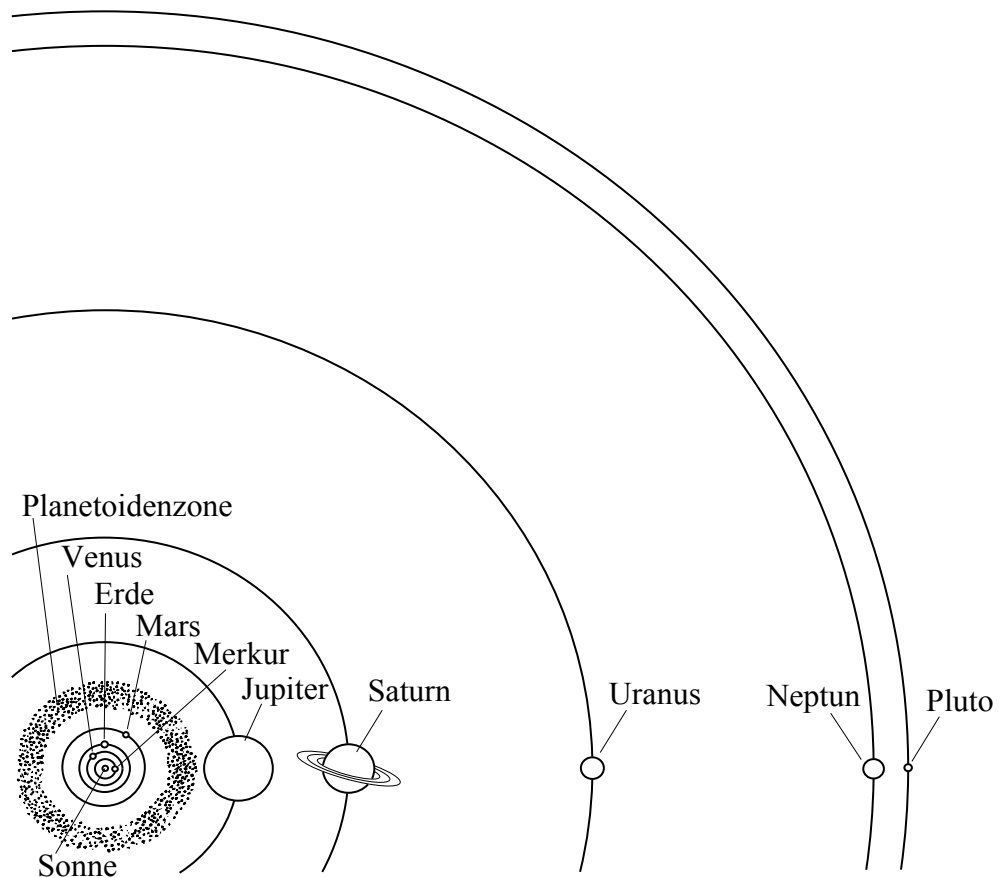
Die Erde ist nicht der einzige Planet, der die Sonne umkreist. Es gibt noch eine Menge anderer Planeten, die sich auf riesigen Bahnen um die Sonne bewegen.



Welche Planeten unsere Sonne umkreisen, kannst du hier nachforschen.

### Aufgabe:

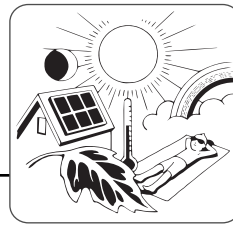
1. **Betrachte** die folgende Abbildung genau!



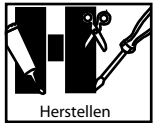
2. **Nenne** die Planeten in der richtigen Reihenfolge, in der sie von der Sonne entfernt sind!

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 1. _____ | 2. _____ | 3. _____ |
| 4. _____ | 5. _____ | 6. _____ |
| 7. _____ | 8. _____ | 9. _____ |

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschüler und Mitschülerinnen!
- **Denkt** euch einen Merksatz aus, mit dem ihr euch die Reihenfolge der Planeten merken könnt!

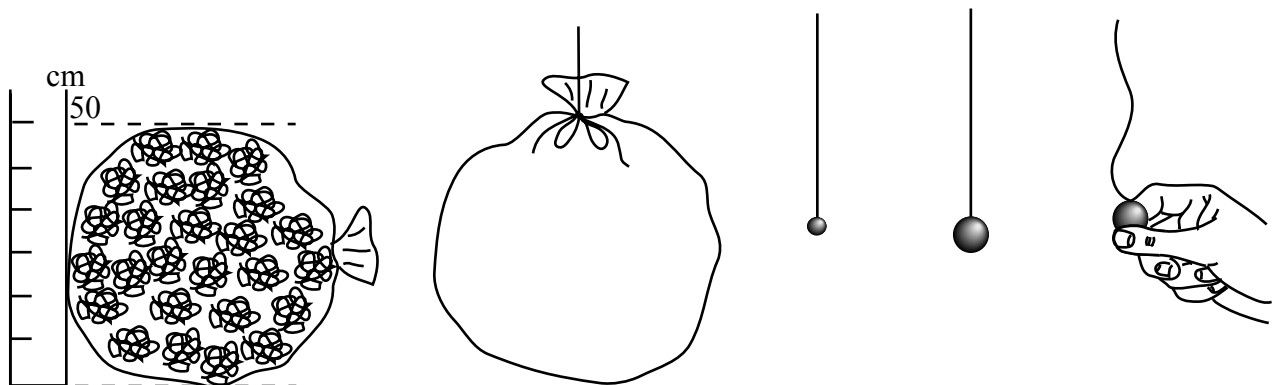


Hast du eine Vorstellung, wie groß die Erde im Vergleich zur Sonne ist? Kannst du dir die Entfernungen zwischen der Sonne und ihren Planeten vorstellen? Das ist möglich, wenn du die Sonne und die Planeten auf Modellgröße verkleinerst.



**Du kannst einen Planeten-Parcours mit Modellen der Sonne und ihrer Planeten anlegen, der euch die Größenverhältnisse veranschaulicht und an dem ihr euch gegenseitig eure Erkenntnisse über das Sonnensystem vorstellt.**

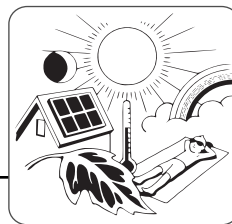
**Du brauchst:** einen großen Plastiksack, 1 großes Lineal, Zeitungspapier, gelbes Kepppapier, Knetmasse, dünnen, festen Faden, ein möglichst langes Maßband, eine Kopie des Stadtplans und vielleicht die Ergebnisse (Plakate, Texte, Abbildungen ...) eurer Sonnensystem-Forschungen



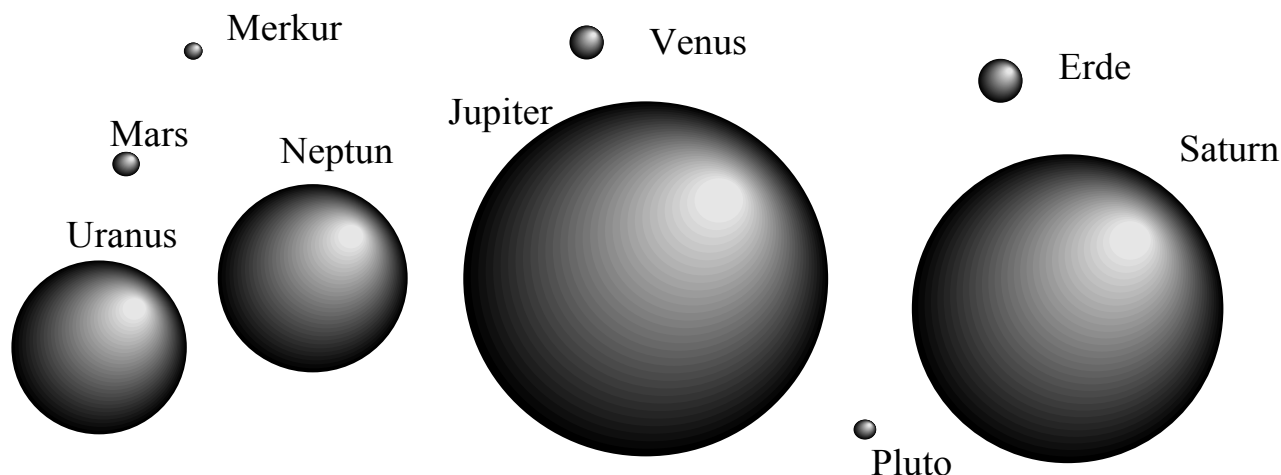
### A Herstellen der Planetenmodelle:

1. **Schau** dir die Zeichnung auf der B-Seite an. Sie zeigt dir, wie du die Planeten im richtigen Größenverhältnis formen musst. Der Durchmesser aller Planeten ist dabei um das 2,7-Milliardenfache verkleinert. Würdest Du die Sonne hinzuzeichnen, so müsste ihr Durchmesser etwa 50 cm betragen.
2. **Forme** Kugeln aus Knetmasse oder Ton, die so groß sind wie die Planeten auf der Abbildung der B-Seite! Mit bunter Knetmasse kannst du sie auch farbig passend gestalten.

# Wir legen einen Planeten-Parcours an.



Sonne im  
Kreislauf der Natur

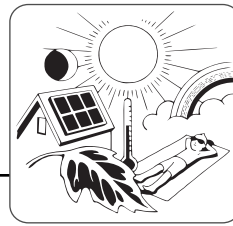


4. **Informiere** dich in Fachbüchern oder im Internet
- über die tatsächlichen Durchmesser der Planeten und
  - über die tatsächliche Entfernung der Planeten von der Sonne.
- Trage** die Werte in die untenstehende Tabelle ein.

5. **Ergänze** die Tabelle mit den Modelldurchmessern der Sonne und Planeten und mit den Entfernungen der Modellplaneten von der Modell-Sonne.

|         | Modell-<br>durchmesser<br>in cm | tatsächlicher<br>Durchmesser<br>in km | Entfernung des<br>Modellplaneten<br>zur "Sonne" in m | tatsächliche<br>Entfernung von der<br>Sonne in Millionen km |
|---------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Sonne   |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Merkur  |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Venus   |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Erde    |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Mars    |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Jupiter |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Saturn  |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Uranus  |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Neptun  |                                 |                                       |                                                      |                                                             |
| Pluto   |                                 |                                       |                                                      |                                                             |

# Wir legen einen Planeten-Parcours an.

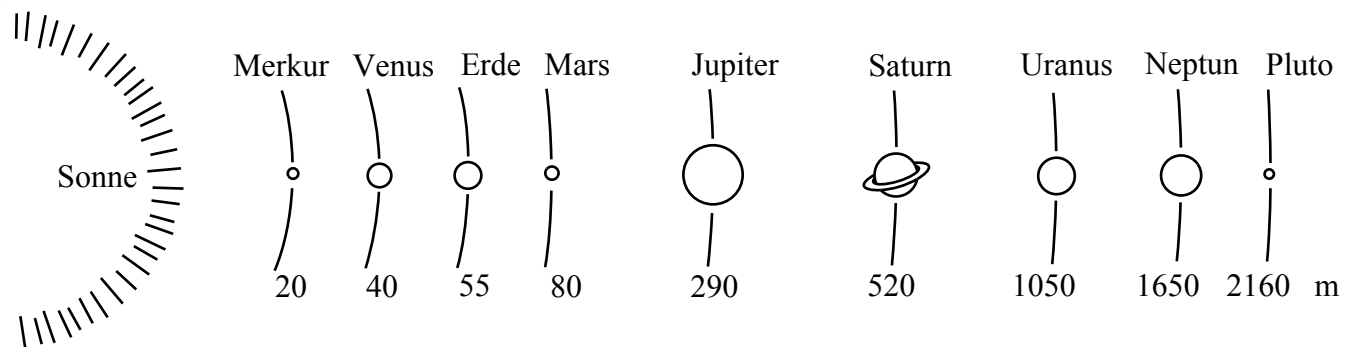


## Sonne im Kreislauf der Natur

### B Anlage des Planeten-Parcours:

Lege in der Nähe deiner Schule einen Planeten-Parcours an, der dir und deinen Mitschülern die Größenverhältnisse und Entfernungen in unserem Sonnensystem veranschaulicht.

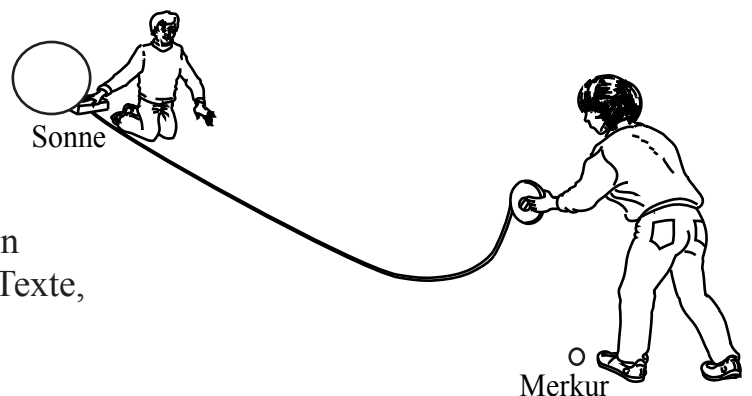
Die Planeten bewegen sich auf riesigen Bahnen oder Orbits in unterschiedlichen Entfernungen um die Sonne herum. Die folgende Abbildung zeigt dir, in welcher Entfernung du deine Planeten-Modelle zu einander und zur Sonne anordnen musst.



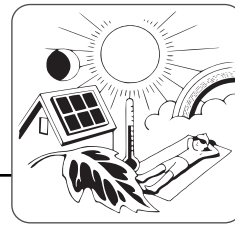
1. **Suche** im Stadtplan nach einer möglichst geraden, 1650 m langen Wegstrecke, an der du deine Planeten-Modelle und die Sonne anordnen kannst. **Lass** dir diesen Teil des Stadtplans vergrößert kopieren.
2. **Trage** die Standorte der Sonne und der Planetenmodelle in der Stadtplan-Kopie ein.
3. **Bereite** nun draußen deinen Planeten-Parcours vor:
  - **Lege** den Standort der Sonne fest.
  - **Miss** dann mit dem Maßband die Entfernung zum Merkur ab und markiere die Stelle!
  - **Setze** deine Messungen und Markierungen bis zu Planeten Mars fort.
  - Die Positionen der weiteren Planeten kannst du deiner Stadtplan-Kopie entnehmen. (Die Entfernungen kannst du nun auch mit großen Schritten (1 m) abschreiten.)

### C Planeten-Führung

**Schreitet** nun gemeinsam euren Planeten-Parcours ab und **stellt** euch dabei gegenseitig vor, was ihr über die Sonne und ihre Planeten herausgefunden habt. **Benutzt** dafür eure vorbereiteten Texte, Abbildungen oder Plakate.



- **Bittet** eure Lehrerin oder euren Lehrer, alle Fragen aufzuschreiben, die euch während eures Planetenweges einfallen, so dass ihr sie anschließend klären könnt.



Du weißt, dass es auf der Erde hell ist, weil die Sonne die Erde anstrahlt. Die Sonne kann aber nicht durch die Erde durchscheinen. Deshalb erreicht das Sonnenlicht die sonnenabgewandte Seite nicht. Dort herrscht dann Nacht.

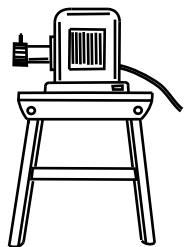
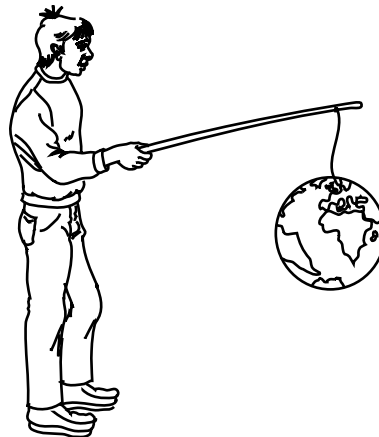


Wie der Wandel zwischen Tag und Nacht vonstatten geht, kannst du hier mit einem Modell untersuchen.

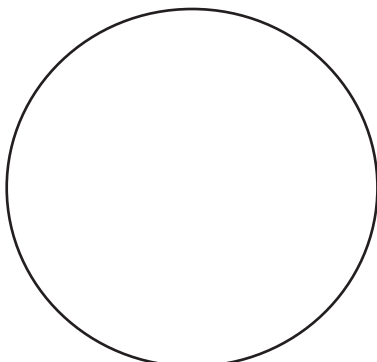
**Du brauchst:** eine helle Taschenlampe oder einen Projektor als "Sonne", einen alten Ball (Fuß - oder Volleyballgröße) oder Plastikglobus als Erde, einen Stock, ein Band, ein Stück Band, kleine Klebpunkte

### Durchführung:

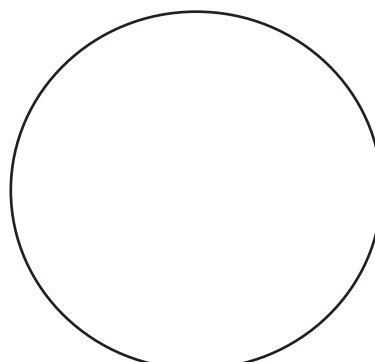
1. **Binde** das Band an den Stock, so dass eine Angel entsteht und **befestige** den Ball daran!
2. **Halte** die "Erde" in 2 m Entfernung vor die eingeschaltete Lampe!
3. **Betrachte** die Erde von der Sonne aus, von der Seite und von der sonnenabgewandten Seite!
4. **Zeichne** deine Beobachtungen auf, indem du den Schatten dunkel einzeichnest:



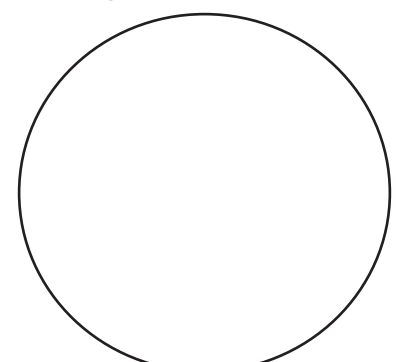
Die Erde von der  
Sonne aus:

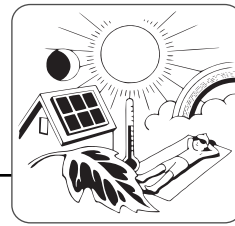


Die Erde von der  
Seite aus:



Die Erde von der  
abgewandten Seite:





5. **Markiere** einen Punkt auf dem Ball mit einem kleinen Klebepunkt oder einem anderen Aufkleber!

6. **Überlege**, wie im Laufe eines Tages sich der Stand der Sonne über diesem Ort verändert.

**Notiere** deine Überlegungen, indem du in der Tabelle folgende Ausdrücke den richtigen Tageszeiten zuordnest:

flach im Osten,                      hoch am Himmel,  
flach im Westen,                      hinter dem Horizont verschwunden

Wenn du unsicher bist, schaue im Internet oder einem Buch nach!

| Tageszeit     | Sonnenstand |
|---------------|-------------|
| Sonnenaufgang |             |
| Mittags       |             |
| Abends        |             |
| Nachts        |             |

7. **Versuche** nun, an dem von dir gewählten Ort auf der Erde Tag und Nacht entstehen zu lassen, indem du die Vorgaben aus der Tabelle einhältst.

8. **Notiere** nun, wie auf der Erde die Tage und die Nächte entstehen!

---



---



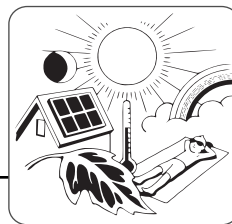
---

9. **Vergleiche** deine Erklärungen mit denen der anderen. Welche Unterschiede gibt es?

10. **Schreibe** einen kurzen Text, indem du einem Außerirdischen erklärst, wie es auf der Erde zu Tag und Nacht kommt.

11. **Lest** euch gegenseitig die Texte vor und **diskutiert**, ob die Erklärungen verständlich sind.

- Welche Fragen sind offen geblieben? Wie wollt ihr diese klären?



Wir Menschen haben uns schon immer mit dem Mond beschäftigt. Das wird auch durch Einteilung des Jahres nach Monaten deutlich. Die Bezeichnung Monat kommt vom Mond. Auch die Mondphasen sind für viele im täglichen Leben von Bedeutung.

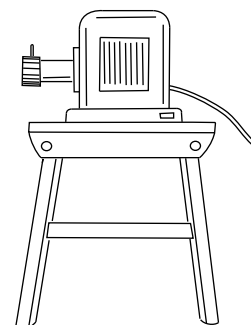
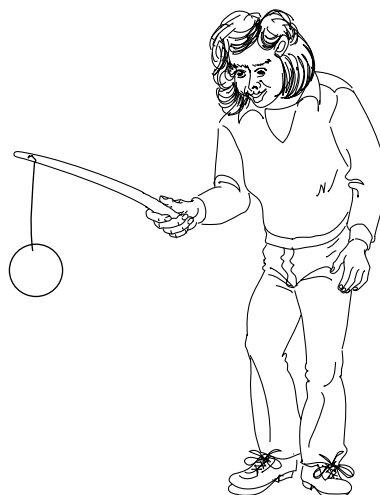
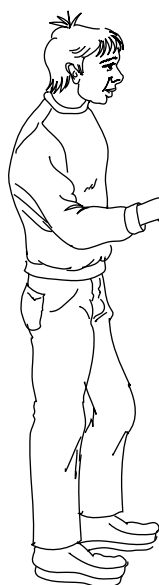


Wie Mondphasen und Finsternisse zustande kommen, kannst du hier untersuchen.

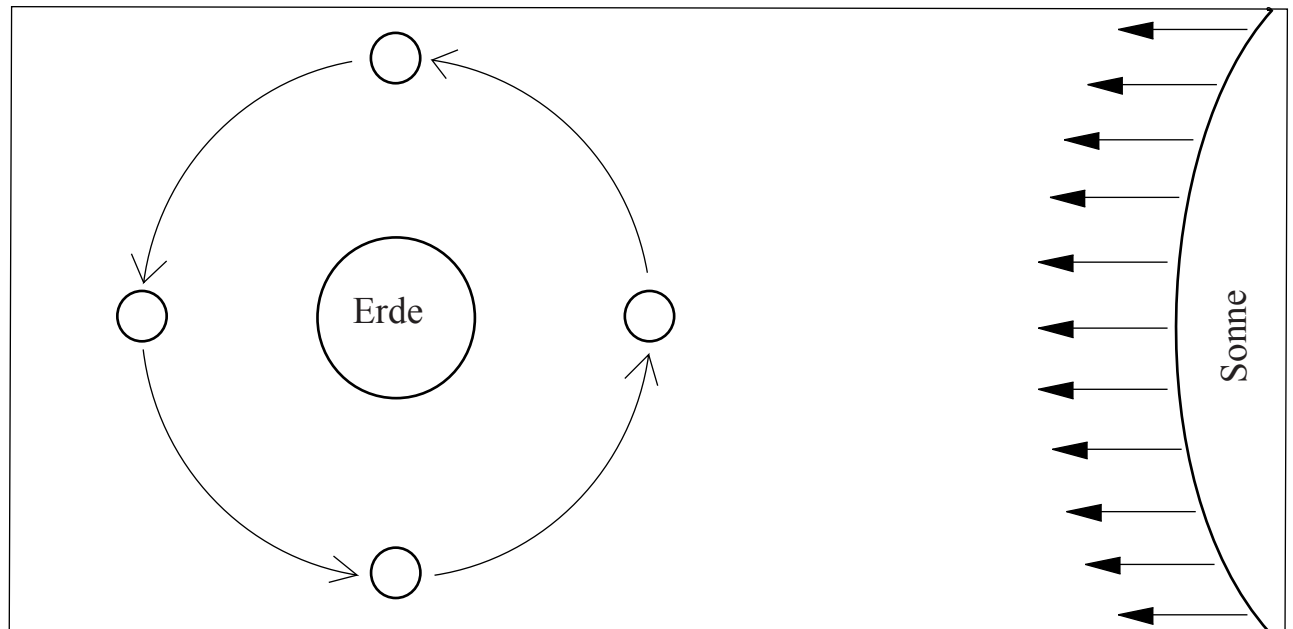
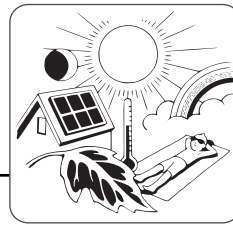
**Du brauchst:** Eine helle Taschenlampe oder einen Projektor als "Sonne", einen alten Ball (Fuß- oder Volleyballgröße) oder Plastikglobus als "Erde", einen Tennisball als "Mond", zwei Stöcke und zwei Bänder.

### Durchführung:

1. **Binde** die Bänder an die Stöcke, so dass Angeln entstehen und befestige die Bälle daran!
2. **Suche** dir einen Partner bzw. eine Partnerin, mit dem bzw. mit der du diese Untersuchung durchführen kannst!
3. **Halte** die "Erde" in ca. 2 m Entfernung vor die "Sonne"!
4. **Halte** den Mond an die vier dargestellten Orte, so wie es in der Abbildung auf der B-Seite gezeichnet ist!
5. **Betrachte** den Mond jeweils von der Erde und von der Sonne aus!
6. **Zeige** an deinem Modell, wie sich der Mond um die Erde herum bewegt!

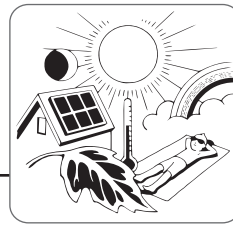






7. **Zeichne** die beleuchteten Flächen von Mond und Erde mit gelber Farbe ein!
8. **Ordne** die Begriffe Vollmond, Neumond, Halbmond, Mondfinsternis und Sonnenfinsternis den verschiedenen Mondstellungen in der Zeichnung zu!
9. Der Mond erscheint uns manchmal als Sichel. Wo müsste man den Mond im obigen Bild **einzeichnen**, damit man ihn bei uns so  oder so  sieht?  
**Zeichne** die Sichel in die Abbildung ein.
10. **Vergleiche** deine Zeichnung mit denen deiner Mitschüler und Mitschülerinnen.
11. **Kläre** besonders den Unterschied zwischen Neumond und Mondfinsternis.

- Welche Fragen stellen sich noch?
- Wie wollt ihr weiter vorgehen?



Am 22. Juli 2009 gab es in Asien eine totale Sonnenfinsternis. Dabei gab es in einigen Bereichen eine totale Finsternis von fast 7 Minuten. Viele Menschen haben das Naturschauspiel mit großer Begeisterung beobachtet. In Deutschland wird es erst am 3. September 2081 wieder eine totale Sonnenfinsternis geben.



**Wie eine Sonnenfinsternis entsteht, kannst du hier nachforschen.**

Der Text auf der B-Seite liefert dir Informationen über die Entstehung einer Sonnenfinsternis.

**1. Notiere**, was du bisher über die Sonnenfinsternis weißt.

---

---

**2. Im ersten Absatz** kannst du lesen, warum es bei einer Sonnenfinsternis mitten am Tag dunkel wird. **Notiere!**

---

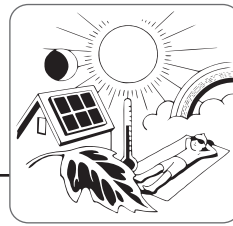
---

**3. Ergänze** den folgenden Lückentext. Die nötigen Informationen findest du im zweiten Textabschnitt.

Der Schatten des \_\_\_\_\_ bedeckt während einer Sonnenfinsternis nur teilweise die Erde, weil \_\_\_\_\_.

Eine totale Sonnenfinsternis kannst du nur im \_\_\_\_\_ - bereich erleben. Im \_\_\_\_\_ - bereich verdeckt der \_\_\_\_\_ die \_\_\_\_\_ nur teilweise.

**4. Suche** im Internet nach Bildern, die eine totale Sonnenfinsternis und eine partielle (teilweise) Sonnenfinsternis zeigen. **Drucke** die Bilder aus und **klebe** sie in dein Heft!



### Info

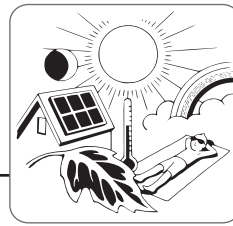
Die Erde dreht sich um die Sonne.

Der Mond dreht sich um die Erde. Alle paar Jahr geschieht es, dass der Mond zwischen der Erde und der Sonne steht. Dann kann das Licht der Sonne nicht die Erde erreichen. Wenn die Sonne (A), der Mond (B) und die Erde (C) mit dem Mond in der Mitte auf einer gedachten Linie liegen, verdeckt der Mond die Sonne voll.

Der Mond ist kleiner als die Erde. Deshalb bedeckt sein Schatten nur einen Teil der Erde. Die Sonnenfinsternis ist also nur in den Teilen der Erde zu beobachten, in denen der Schatten des Mondes auf die Erde fällt (Kernschattenbereich).

Eine totale Sonnenfinsternis kann nur von einem schmalen Landstrich aus beobachtet werden. Zwischen zwei solchen Ereignissen können an ein und demselben Ort oft Jahrhunderte liegen.

Befindet man sich nicht im totalen Schatten des Mondes sondern im Halbschattenbereich, ist die Sonne nur zum Teil verdeckt.



Die Sonnenstrahlung ist dafür verantwortlich, dass sich die Luft um unsere Erde ständig bewegt. Ohne Sonne gäbe es auch keinen Wind. Die Kräfte des Windes haben die Menschen früher zum Beispiel bei den Mühlen benutzt. Heute ist die Nutzung des Windes sehr modern.



**Du kannst mit der Hilfe von einer selbst hergestellten Sonnenturbine Wind erzeugen und eine Turbine antreiben.**

### Du brauchst:

schwarze Pappe (DIN A 4-Bogen), Klebeband, Schere, dicke Aluminiumfolie (Teelicht), Stecknadel, knickbaren Strohhalm

1. **Schneide** aus der schwarzen Pappe einen Kreissektor aus und forme daraus einen Kegel. **Schneide** vom Kegel die Spitze ab und in den unteren Rand drei Öffnungen.
2. Das Turbinenrad kannst du aus dünnem Aluminium formen (Folie oder Boden der Teelichtdose): **Schneide** aus dem Blech ein rundes Stück, das etwa so groß wie ein Eurostück ist.
3. **Durchbohre** mit der Stecknadel die Alu-Scheibe genau in der Mitte und vergrößere das Loch ein wenig.
4. **Schneide** die Aluminiumscheibe sechsmal ein und **biege** sie wie einen Propeller!
5. **Befestige** den Trinkhalm am Pappkegel, wie es die Abbildung zeigt, und stecke die Nadel (mit dem Propeller) durch den Halm.
6. **Achte** vor allem darauf, dass sich das Rad ganz leicht drehen kann.
7. **Stelle** die Sonnenturbine an einen windstillen Ort in die Sonne.

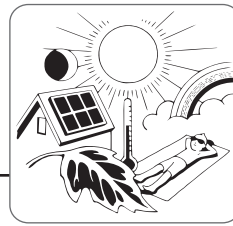


8. Meine **Beobachtung**: \_\_\_\_\_
9. **Beschreibe** die Funktionsweise: \_\_\_\_\_

10. **Notiere** Vorschläge, wie die Drehgeschwindigkeit der Turbine erhöht werden könnte: \_\_\_\_\_

- **Vergleiche** eure Ergebnisse untereinander. Ihr könnt eure Funktionsbeschreibung mit denen der Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler vergleichen (Energie von der Sonne)

# Welchen Weg nimmt die Sonne am Tag?



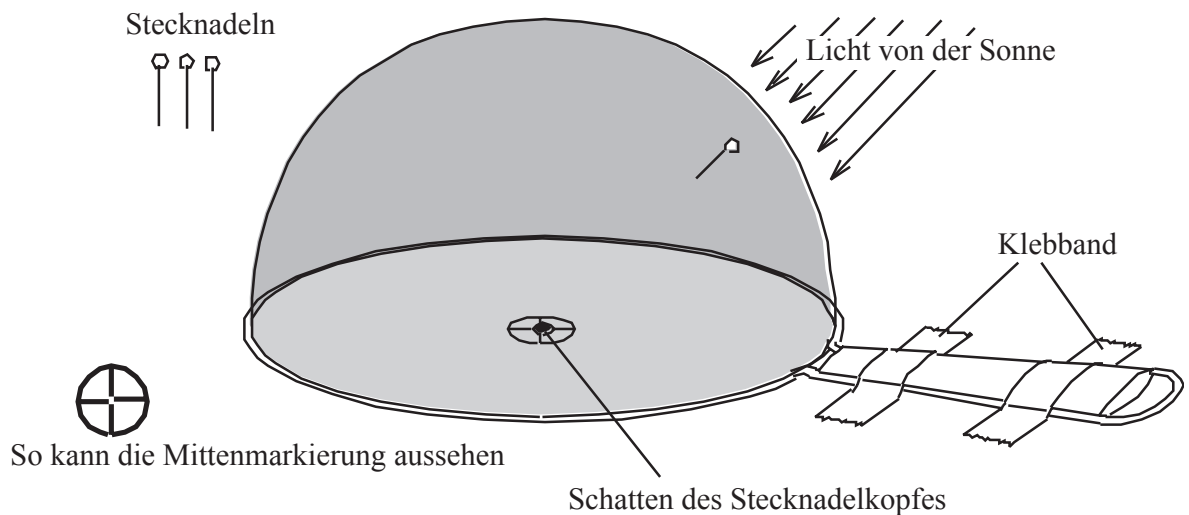
## Sonne im Kreislauf der Natur

Du hast sicherlich auch schon beobachtet, dass die Sonne morgens in das eine Zimmer eurer Wohnung scheint und am Abend in das gegenüberliegende Zimmer. Die Sonnwandert im Laufe des Tages. Sie geht im Osten auf und im Westen unter.



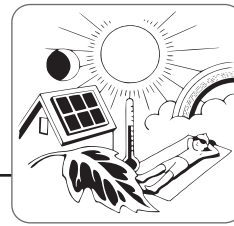
Hier kannst du untersuchen, welchen Weg die Sonne am Tag nimmt und ob dies im Jahr immer gleich ist.

**Du brauchst:** Ein Küchensieb, Stecknadeln mit verschieden farbigen Plastikköpfen, Klebeband.



1. **Zeichne** zunächst auf ein Blatt Papier den Umriss des Siebes und markiere die Mitte (vgl. Zeichnung)
2. **Suche** eine Stelle, an der den ganzen Tag lang die Sonne scheint!
3. **Bringe** eine Markierung genau in der Mitte auf dem Boden unter dem Sieb an (siehe Abbildung)!
4. **Befestige** das Sieb so mit Klebeband am Boden, dass es nicht verrutschen kann!
5. **Stecke** einen Tag lang **jede Stunde** eine Stecknadel so in das Sieb, dass der Schatten des Stecknadelkopfes genau auf die Mitte der Markierung fällt!  
Am Ende des Tages hast du nun ein Sieb mit vielen bunten Stecknadeln, die eine Linie zeigen.
6. **Zeichne** den Verlauf der Sonne nun auf deiner Zeichnung ein!

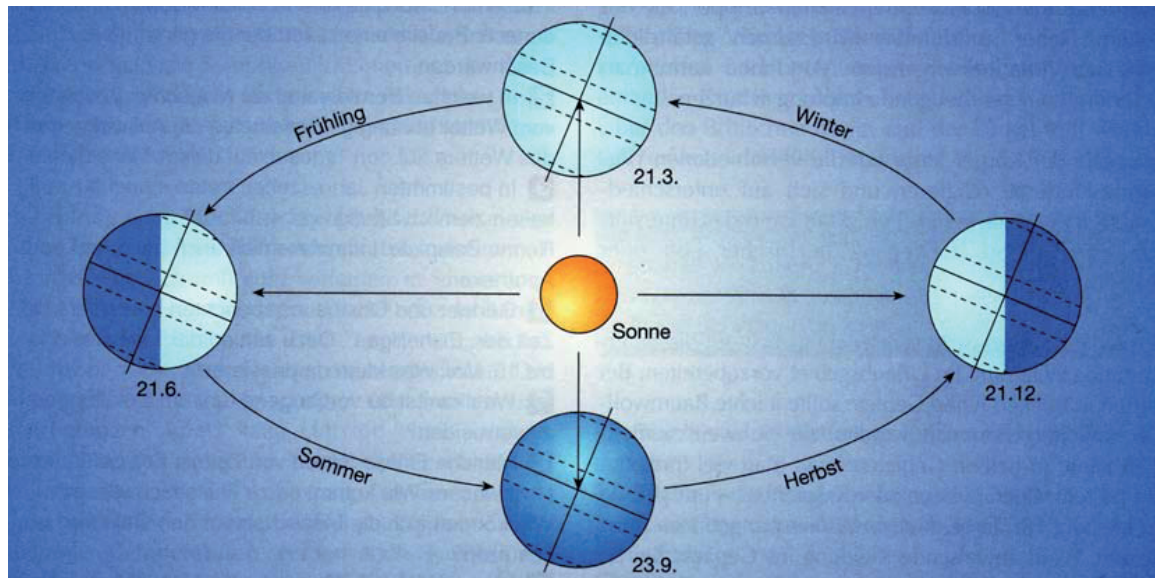
# Welchen Weg nimmt die Sonne am Tag?



## Sonne im Kreislauf der Natur

7. **Schreibe** unter deine Zeichnung deine Erklärung!

8. **Schau** dir die Abbildung zur Entstehung der Jahreszeiten an.



Netzwerk Naturwissenschaft,  
Schroedel 2003

9. **Stelle** Vermutungen an, wie der Verlauf der Sonne am Tag zu unterschiedlichen Jahreszeiten sein könnte/müsste und **notiere** deine Vermutung.

---

---

10. **Lies** den ersten Absatz des Infotextes und untersteiche die Erklärung von Jörg Kachelmann zur Erstehung von Jahreszeiten.

11. **Erkläre** mit eigenen Worten, was Jörg Kachelmann damit meint.

---

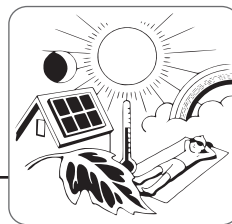
---

12. Im zweiten Absatz geht es um die "Tag-Nacht-Drehachse". **Erkläre** deinem Tischnachbarn mit Hilfe des Bildes oben, was darunter zu verstehen ist. **Notiere** deine Erklärung anschließend.

---

---

## Welchen Weg nimmt die Sonne am Tag?



## Sonne im Kreislauf der Natur

**13. Schreibe** auf, wie die Jahreszeiten von der "Tag-Nacht-Drehachse" abhängen.

---

---

**14. Lies** den letzten Absatz über Sommer und Winter. **Vervollständige** folgenden Lückentext:

Im Sommer ist es wärmer, weil die Sonnenstrahlen \_\_\_\_\_ auf die Erdoberfläche treffen. Dadurch bekommen wir \_\_\_\_\_ Sonne ab. Im Winter ist es kälter, weil die Sonnenstrahlen \_\_\_\_\_ auf die Erdoberfläche treffen. Die Menge an Sonnenstrahlen, die auf die Erde treffen, kann man am \_\_\_\_\_ sehen.

Es gilt die Regel:

Je \_\_\_\_\_ die Sonnenstrahlen auf die Erde treffen und je \_\_\_\_\_ die Sonne am Tag \_\_\_\_\_ umso \_\_\_\_\_ ist es.

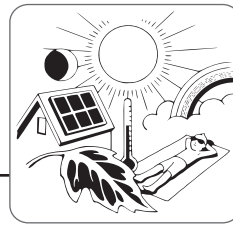
**Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

---

- **Überlegt** euch einmal, was man vielleicht beachten muss, wenn man einem Tag an der Ostsee verbringen will.



# Welchen Weg nimmt die Sonne am Tag?



## Sonne im Kreislauf der Natur

### Warum gibt es Jahreszeiten?

Niemand schaltet im Sommer irgendwo eine riesengroße, unsichtbare Heizung an, trotzdem ist es knackeheiß. Und im Winter ist es oft eiskalt, obwohl die gleiche Sonne auf uns scheint.

Dazu gibt Jörg Kachelmann, Meteorologe, folgende Erklärung: "Die Jahreszeiten gibt es, weil wir ein bisschen schräg im Weltall stehen."

Und damit meint er folgendes: Die Erde dreht sich um die Sonne. Das dauert genau ein Jahr. Gleichzeitig dreht sie sich um ihre eigene Achse. Dafür braucht sie einen Tag.

Solange unsere Seite in Richtung Sonne schaut, ist bei uns Tag. In dem Moment, wo wir uns von der Sonne wegrehen, fängt die Nacht an und auf der anderen Seite der Erde geht die Sonne auf. Und weil diese "Tag-Nacht-Drehachse" der Erde schief im Weltall steht, scheint die Sonne nicht immer im gleichen Winkel auf uns. Diese Veränderung des Winkels ist verantwortlich für unsere Jahreszeiten.

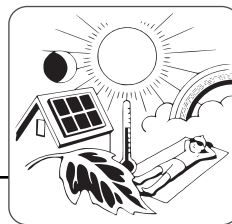
Im Sommer treffen die Sonnenstrahlen direkt von oben, also ganz steil, auf die Erdoberfläche. Und da die Tage im Sommer auch viel länger sind, bekommen wir mehr Sonne ab. Es wird also wärmer.

Im Winter treffen die Strahlen in einem flachen Winkel auf. Das kannst du auch am Stand der Sonne sehen: Sie steht viel niedriger über dem Horizont als im Sommer. Und deshalb erwärmt sich die Erde weniger.

<http://www.kindernetz.de/infonetz/thema/klima/jahreszeiten/-/id=32556/nid=32556/did=32522/1xvse1y/index.html>, geladen 13.05.09; verändert



# Der Gärtner nutzt das Sonnenlicht



## Sonne im Kreislauf der Natur

Wenn du an einer Gärtnerei vorbeigehst, siehst du meist Gewächshäuser. Diese Gewächshäuser bestehen weitgehend aus Glas. Der Gärtner macht sich mit diesen Gewächshäusern die Sonne zu Nutze.



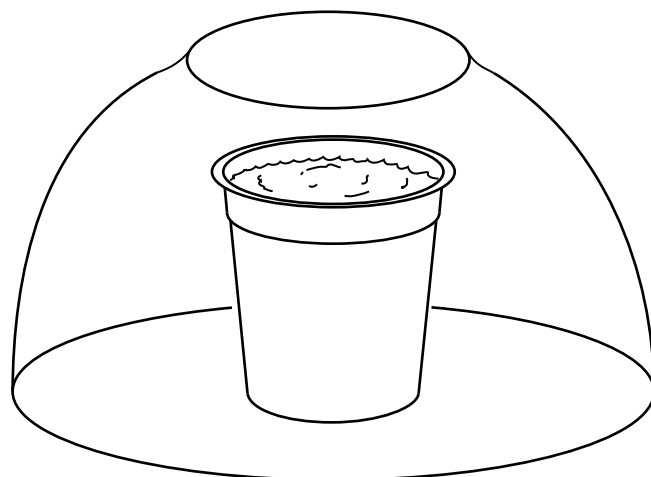
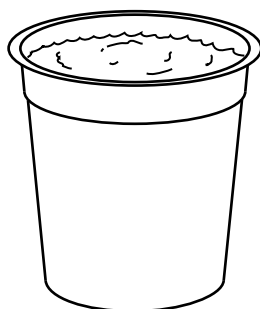
Wie nützlich solch ein Gewächshaus ist, kannst du hier untersuchen.

**Du brauchst:** 2 Joghurtbecher, 1 Glasschale, Wasser, Thermometer

### Durchführung:

1. **Fülle** beide Joghurtbecher mit Wasser und **stelle** sie nebeneinander in die Sonne!
2. **Stülpe** über einen Becher eine Glasschale (Glaswanne)!
3. **Lass** beide Becher eine Stunde **stehen** und **überprüfe** alle 10 Minuten die Temperatur!

**Meine Vermutung:** \_\_\_\_\_



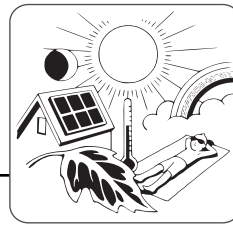
4. **Erstelle** eine Tabelle in deinem Heft!
5. **Trage** die Ergebnisse in die Tabelle ein!

**Meine Beobachtung:** \_\_\_\_\_

**Meine Erklärung:** \_\_\_\_\_

aus: "Versuch mal", Kaleidoskop

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Überlegt**, welche Vorteile der Gärtner durch sein Gewächshaus hat!

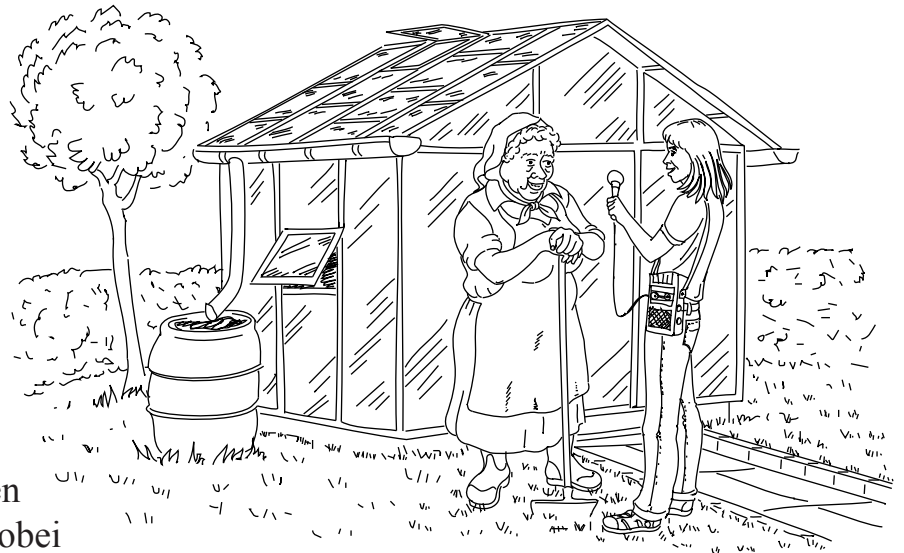


Die meisten GärtnerInnen haben ein Gewächshaus. Selbst viele Hobby- oder KleingärtnerInnen haben in ihrem Garten ein Gewächshaus. Viele GärtnerInnen behaupten, dass sie ohne solch ein Gebäude nicht vernünftig gärtnern können.



**Welchen Nutzen und welche Vorteile diese Gewächshäuser haben, kannst du durch ein Interview erforschen.**

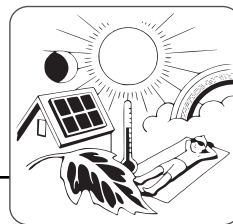
**Du brauchst:** einen Kassettenrekorder mit Mikrofon und Batterien,  
eine Schreibunterlage, Schreibzeug



### Durchführung:

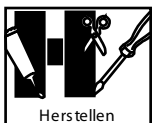
1. **Übertrage** folgende Fragen auf einen Bogen Papier, wobei du zwischen den Fragen viel Platz für die Antworten brauchst:
  - A. Wie groß ist Ihr Gewächshaus?
  - B. Haben Sie zu jeder Jahreszeit Pflanzen in Ihrem Gewächshaus?
  - C. Welche Pflanzen wachsen ausschließlich im Gewächshaus?
  - D. Welche Temperaturen werden im Gewächshaus im Sommer und im Winter erreicht?
  - E. Reicht das Sonnenlicht für die Wärme aus oder muss zusätzlich geheizt werden?
2. **Überlege** dir weitere Fragen und **schreibe** sie auf deinen Fragebogen!
3. **Gehe** zu einer Gärtnerin oder einem Gärtner und **bitte** sie, ob du ein paar Fragen stellen darfst!
4. **Frage** sie/ihn, ob sie/er etwas dagegen hat, wenn dein Kassettenrekorder beim Interview mitläuft!
- **Vergleiche** deine Befragungsergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

# Ein Gewächshaus aus einem Pappkarton



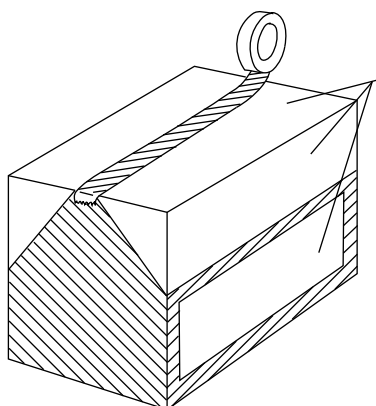
Sonne im  
Kreislauf der Natur

Pflanzen brauchen Licht, Wasser und Nährstoffe zum Wachsen. In einem Gewächshaus kannst du Pflanzen gut keimen lassen und beobachten, wie sie wachsen. Ein Gewächshaus kannst du zwar kaufen, aber es ist viel schöner, wenn du es selber baust.

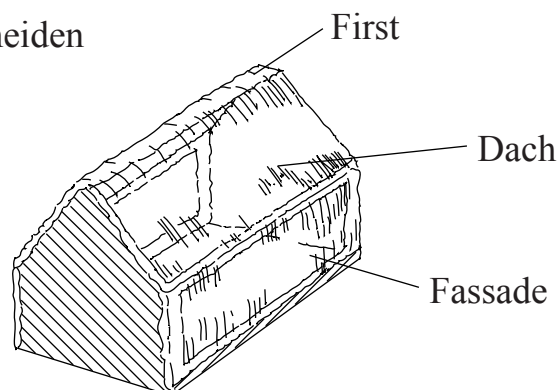


Hier kannst du ein kleines Gewächshaus selber aus einem Pappkarton herstellen.

**Du brauchst:** 1 stabilen Pappkarton (mindestens 30 cm lang), 1 Rolle Klebeband, 1 Rolle doppelseitiges Klebeband, 1 PVC-Folie (Abdeckfolie, Frischhaltefolie), 1 Klingenmesser (Teppichmesser), 1 Filzstift



herausschneiden



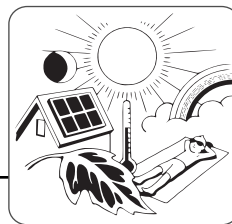
## Durchführung:

1. **Nimm** einen stabilen Pappkarton mit Deckel und klebe den Deckel mit Klebeband fest!
2. **Markiere** mit dem Filzstift einen 2 cm breiten First!
3. **Markiere** mit dem Filzstift die Bereiche des Kartons, die herausgeschnitten werden sollen! (siehe Abbildung)
4. **Schneide** nun mit dem sehr scharfen Klingenmesser die markierten Teile heraus! Vorsicht, die Klingenmesser sind sehr scharf!
5. **Spanne** nun über beide Seiten des Daches bis zu den Fassaden eine Folie und **klebe** sie mit beidseitigem Klebeband fest! Eine Seite solltest du so festkleben, dass du sie jederzeit wieder öffnen kannst!
6. **Klebe** anschließend Folie vor die Fassaden!

**Nun hast du ein eigenes kleines Gewächshaus, in dem du kleine Pflanzen keimen und wachsen lassen kannst!**

- **Überlege**, welche Vorteile ein Gewächshaus für das Wachstum der Pflanzen hat!
- **Bespreche** mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, ob es auch Probleme geben kann!

# Wachstum in einem Gewächshaus



Sonne im  
Kreislauf der Natur

Es wird behauptet, dass in einem Gewächshaus die Pflanzen schneller wachsen.



**Du kannst hier untersuchen, ob Pflanzen in einem Gewächshaus schneller wachsen.**

**Du brauchst:** Ein Mini-Gewächshaus, zwei Thermometer, zwei kleine Blumentöpfe, Kressesamen, Blumenerde

## Durchführung:

- 1. Stelle** das Gewächshaus für etwa drei Stunden draußen in die Sonne. Miss mit einem Thermometer die Temperatur im Inneren des Gewächshauses und neben dem Gewächshaus. **Notiere und vergleiche!**

## Beobachtung:

|                                   | im Gewächshaus | neben dem Gewächshaus |
|-----------------------------------|----------------|-----------------------|
| Temperatur bei Sonneneinstrahlung |                |                       |

- 2. Stelle** nun dein Gewächshaus an einen schattigen Platz und miss die Temperatur im und neben dem Gewächshaus sofort, nach 2 Stunden und am folgenden Tag.

## Beobachtung:

|                                    | im Gewächshaus            |                |            | neben dem Gewächshaus     |                |            |
|------------------------------------|---------------------------|----------------|------------|---------------------------|----------------|------------|
|                                    | sofort nach dem Umstellen | nach 2 Stunden | nach 1 Tag | sofort nach dem Umstellen | nach 2 Stunden | nach 1 Tag |
| Temperatur ohne Sonneneinstrahlung |                           |                |            |                           |                |            |

- 3. Nimm** zwei kleine Blumentöpfe, **fülle** sie mit Blumenerde und **lege** jeweils 10 Kressesamen hinein. **Feuchte** die Erde gut an und **stelle** den einen Blumentopf in dein Gewächshaus, den anderen genau daneben. **Notiere** genau Datum und Uhrzeit und **vergleiche** in den folgenden Tagen beide Töpfe miteinander! **Trage** deine Beobachtungen jeden Tag in die Tabelle ein (Keimung, Länge der Pflanzen)!

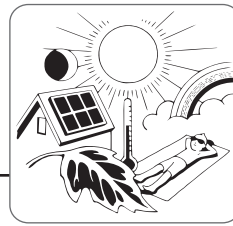
## Beobachtung:

| Zeit                         |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Kresse im Gewächshaus        |  |  |  |  |  |  |
| Kresse neben dem Gewächshaus |  |  |  |  |  |  |

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Begründet** eure Untersuchungsergebnisse!

Ich und die Sonne 3.12

# Warum ist der Himmel blau?



Sonne im Kreislauf  
der Natur

Wenn du auf dem Rücken liegst und in den wolkenlosen Himmel blickst, dann siehst du nur blau. Es könnte ja auch anders sein, zum Beispiel lila oder grün. Aber der Himmel ist meistens blau. Schöne Sonnenuntergänge sind oft rot-gelb.



Hier kannst du in einem Modell-Versuch nachvollziehen, warum der Himmel diese tollen Fraben hat.

**Du brauchst:** 1 Becherglas, 1 Pipette, etwas Milch, einen Overheadprojektor oder eine starke Lampe

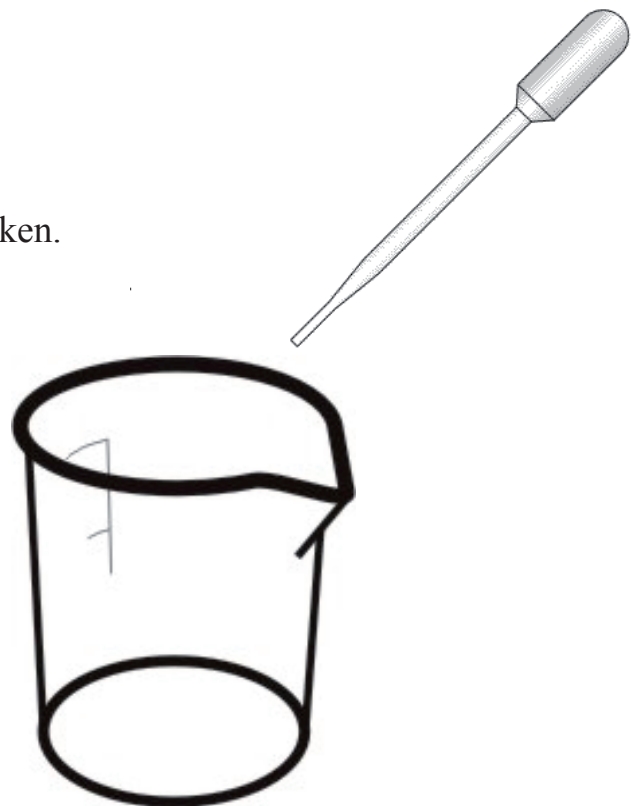
## Durchführung:

1. In der Luft schweben Staubteilchen. Als ein Modell dafür lassen wir ein paar Tropfen Milch im Wasserglas schweben:

**Fülle** das Becherglas mit Wasser und füge mit einer Pipette ein paar Tropfen Milch hinzu.

2. **Stelle** das Becherglas auf einen Overheadprojektor. **Schaue** von der Seite in das Becherglas, ohne direkt in das Licht der Lampe zu blicken.

3. **Schaue** nun direkt von oben in das Becherglas, ohne in die Lampe zu blicken.



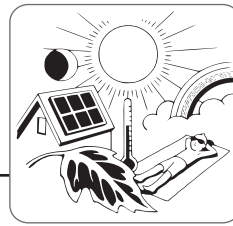
4. **Beschreibe** deine Beobachtungen.

---

---

---

# Warum ist der Himmel blau?



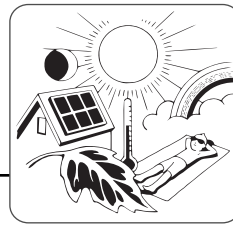
Sonne im Kreislauf  
der Natur

5. Wir verwenden diesen Versuch als Modell für den Himmel. **Ordne** den Begriffen des Modell-Himmels die entsprechenden Begriffe des wirklichen Himmels zu.

|    | Modell-Himmel       | Himmel (Wirklichkeit) |
|----|---------------------|-----------------------|
| 1. | Lampe               |                       |
| 2. | Becherglas          |                       |
| 3. | Wasser              |                       |
| 4. | Milchteilchen       |                       |
| 5. | Blick von der Seite |                       |
| 6. | Blick von oben      |                       |

6. **Vergleiche** deine Ergebnisse in der Gruppe.

7. **Versucht** gemeinsam eine Erklärung dafür zu finden.



Die Sonne erwärmt die Erde. Dabei werden die verschiedenen Stoffe verschieden stark erwärmt. Du hast diese Erscheinung sicherlich schon einmal selber am Strand oder im Schwimmbad erlebt. Der Sand am Strand kann so warm werden, dass du ihn barfuß kaum betreten kannst. Das Wasser ist dann immer eine willkommene Abkühlung.



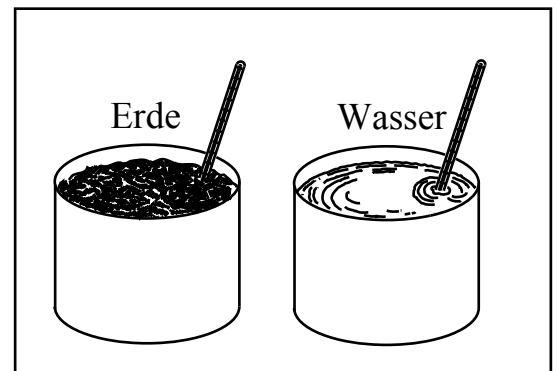
Hier kannst du die **Aufwärmung und Abkühlung verschiedener Stoffe untersuchen.**

**Du brauchst:** zwei Behälter, zwei Alkoholthermometer, trockene Erde, Wasser, ein schwarzes Tuch.

### Durchführung:

1. **Fülle** einen Behälter mit Wasser, den anderen mit trockener Erde!
2. **Stelle** die beiden Behälter in die Sonne und **stecke** je ein Thermometer hinein!
3. **Lies** alle 30 Min. die Temperaturen ab und **trage** die Werte in die Tabelle ein!

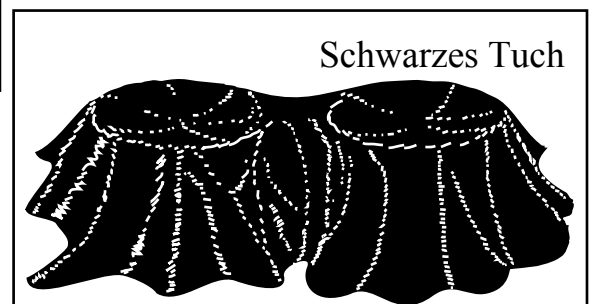
| Zeitdauer | Temperatur |        |
|-----------|------------|--------|
|           | Erde       | Wasser |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |

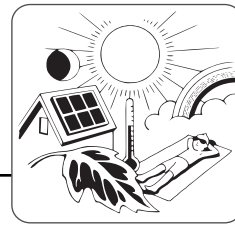


**Meine Beobachtung:** \_\_\_\_\_

4. **Decke** die Behälter mit einem schwarzen Tuch ab! Lies alle 20 Minuten die

| Zeitdauer | Temperatur |        |
|-----------|------------|--------|
|           | Erde       | Wasser |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |

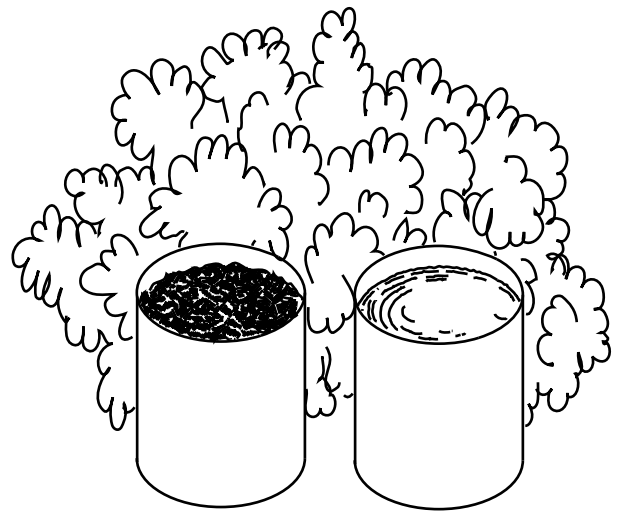




**Meine Beobachtung:** \_\_\_\_\_

5. **Stelle** die Behälter nun an einen kühlen Ort in den Schatten und miss alle 20 Min. die Temperatur in beiden Behältern.

|           | Temperatur |        |
|-----------|------------|--------|
| Zeitdauer | Erde       | Wasser |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |
|           | °C         | °C     |



**Meine Beobachtung:** \_\_\_\_\_

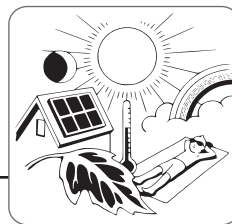
**Meine Erklärung:** \_\_\_\_\_

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- **Überlegt** einmal, warum der Sand am Strand am nächsten Morgen nach einem heißen Tag wieder kühl ist, das Wasser aber weitgehend die gleiche Temperatur hat.



# Was hat die Sonnenblume mit Sonnenenergie zu tun ?



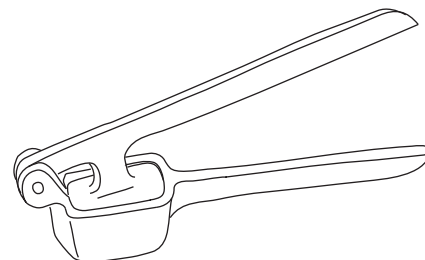
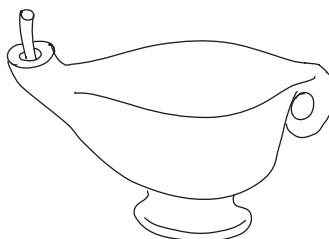
## Sonne im Kreislauf der Natur

Die Sonnenblume hat ihren Namen wegen ihrer Ähnlichkeit mit dem Sonnensymbol erhalten. Außerdem dreht sie ihre Blüte in die Richtung der Sonne. Du hast aber neben der Schönheit der Sonnenblume auch noch andere Vorteile von ihr.



Hier kannst untersuchen, dass Energie in der Sonnenblume steckt.

**Du brauchst:** Sonnenblumenkerne, eine Knoblauchpresse, eine Öllampe, Sonnenblumenöl, ein Löschblatt



### Durchführung:

1. **Entferne** die Schale der Kerne und versuche die Kerne auf einem Löschblatt zu **zerquetschen!**
2. Du kannst die Kerne auch in einer Knoblauchpresse **zerquetschen!**

**Meine Beobachtung:** \_\_\_\_\_

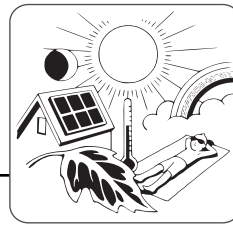
3. **Nimm** eine Öllampe und **gieße** Sonnenblumenöl hinein! Wird die Lampe brennen?

**Meine Vermutung:** \_\_\_\_\_

**Meine Beobachtung:** \_\_\_\_\_

**Meine Erklärung:** \_\_\_\_\_

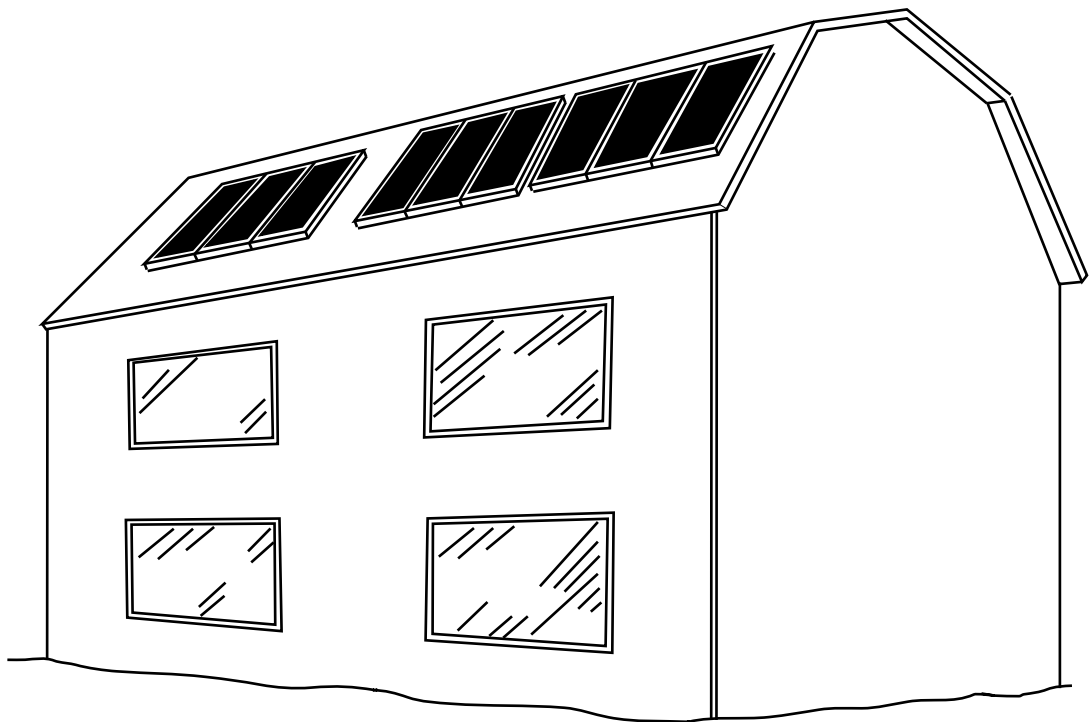
- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Überlegt**, welcher Zusammenhang zwischen dem brennenden Öl und der Sonne bestehen könnte!
- **Nennt** noch andere Pflanzenstoffe, die Menschen zum Verbrennen benutzen!



Die Sonne ist nicht nur unsere wichtigste Lichtquelle. Sie ist auch unsere wichtigste Wärmequelle. Die meisten Menschen bei uns erwärmen ihr Wasser mit Heizöl oder Erdgas. Eine andere Möglichkeit ist die Nutzung der Sonnenstrahlung mittels Sonnenkollektoren ("Kollektor" (lateinisch) heißt Sammler).

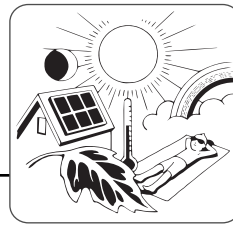


**Informiere dich in Büchern, Prospekten oder bei Fachleuten (z.B. bei den Stadtwerken), wie ein Sonnenkollektor aufgebaut ist und wie er funktioniert!**



### Aufgaben:

1. **Besorge** dir Bücher und Prospektmaterial über Sonnenkollektoren (Bücherei, Stadtwerke, Firmen)!
2. **Zeichne** eine Skizze eines Sonnenkollektors und schreibe in wenigen Sätzen auf, wie er funktioniert!
- 3a. Wie macht ihr bei euch zu Hause Wasser warm?  
**Notiere:** Welche Vorteile hat eure Warmwasserbereitung gegenüber einem Sonnenkollektor?
- 3b. **Notiere** die Vorteile, die ein Sonnenkollektor hätte!
4. Einmal angenommen, du hättest so viel Geld, dass du dir damit ein Haus bauen könntest. Auf welche Art und Weise würdest du dort warmes Wasser erzeugen?
5. **Diskutiere** mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern die Vor- und Nachteile eurer Lösungsvorschläge!



Sommer für Sommer kommt es - besonders in südlichen Ländern - zu verheerenden Waldbränden. Es wird behauptet, dass einige Brände durch achtlos weggeworfene Glasflaschen entstehen.

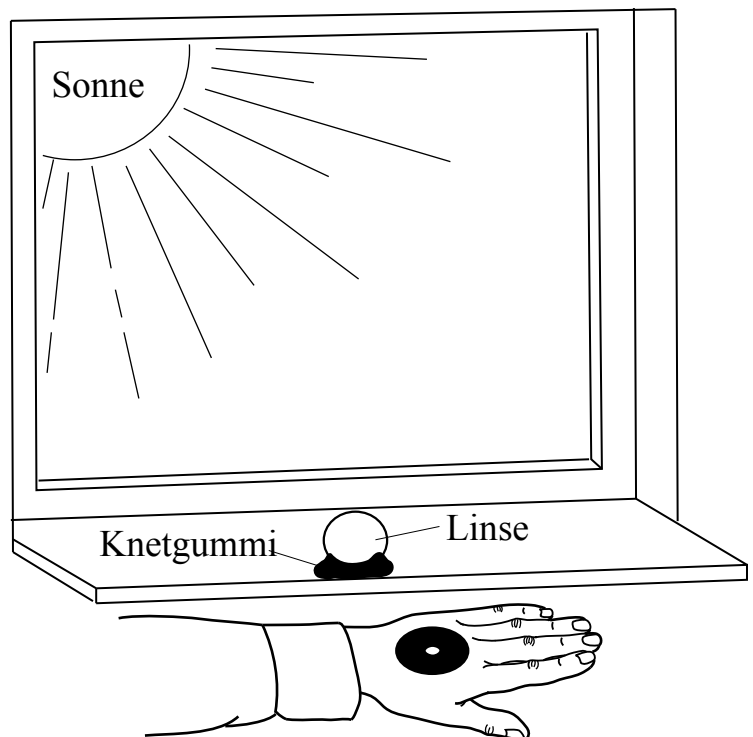


Ob tatsächlich durch Glasscherben und Glasflaschen Waldbrände entstehen können, kannst du hier untersuchen.

**Du brauchst:** Sonnenschein, eine starke Sammellinsen (z.B. ein Brillenglas mit "positiver Brechkraft"), etwas Knetgummi zum Aufstellen der Linse.

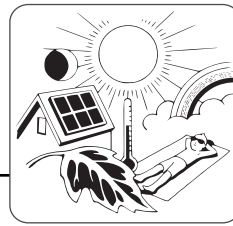
### Durchführung:

1. **Stelle** die Linse so auf, dass das Licht der Sonne senkrecht auf ihre Oberfläche fällt.  
**Halte** deinen Handrücken direkt hinter die Linse und **bewege** die Hand langsam von der Linse weg.  
**Beobachte** auf deinem Handrücken die Verteilung von Licht und Schatten!
2. **Halte** deine Hand für längere Zeit dorthin, wo der Lichtfleck am kleinsten ist! Was **spürst** du?
3. Was **spürst** du wenn der Lichtfleck größer ist?



- Den Abstand des kleinsten Lichtfleckes von der Linse nennt man die "Brennweite". Wie **erklärst** du diesen Namen? **Notiere!**
- **Vergleiche** dein Ergebnis mit dem deiner Mitschüler und Mitschülerinnen.
- **Diskutiert** in der Gruppe unter welchen Umständen es durch weggeworfene Glasflaschen zu Waldbränden kommen kann.

# Es könnte heiß werden!



## Sonne im Kreislauf der Natur

Mit Sonnenstrahlen kann man nicht nur Dinge erwärmen, sondern auch richtig heiß werden lassen.



Hier kannst du untersuchen, wie du die Wärme der Sonne zu Hitze bündeln kannst.

**Du brauchst:** Ein Stück Alufolie, eine Schere, Klebstreifen

### Durchführung:

**Klebe** aus glatter Aluminiumfolie nach dem Muster einen Trichter, **stecke** ihn auf einen Finger und **richte** ihn auf die Sonne!

Was spürst du? \_\_\_\_\_

Wie kommt das? \_\_\_\_\_

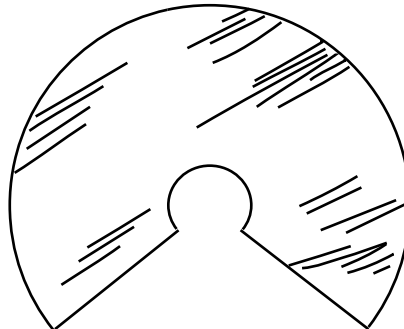
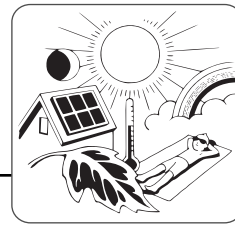


Abbildung verändert nach: Press: Spiel - das Wissen schafft

- **Vergleiche** dein Ergebnis mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Überlegt** gemeinsam, wozu man diesen "Sonnentrichter" nutzen könnte!



Es gibt Segelboote, die auf ihrem Deck ein "Solarmodul" haben. Das sind viele zusammengeschlossene Solarzellen. Bei Sonnenschein wird damit eine wiederaufladbare Batterie (ein "Akkumulator") aufgeladen. Mit diesem Akkumulator kann dann bei Bedarf z. B. ein Elektromotor betrieben werden. So hat man einen umweltfreundlichen Antrieb, wenn man im Hafen manövrieren will.



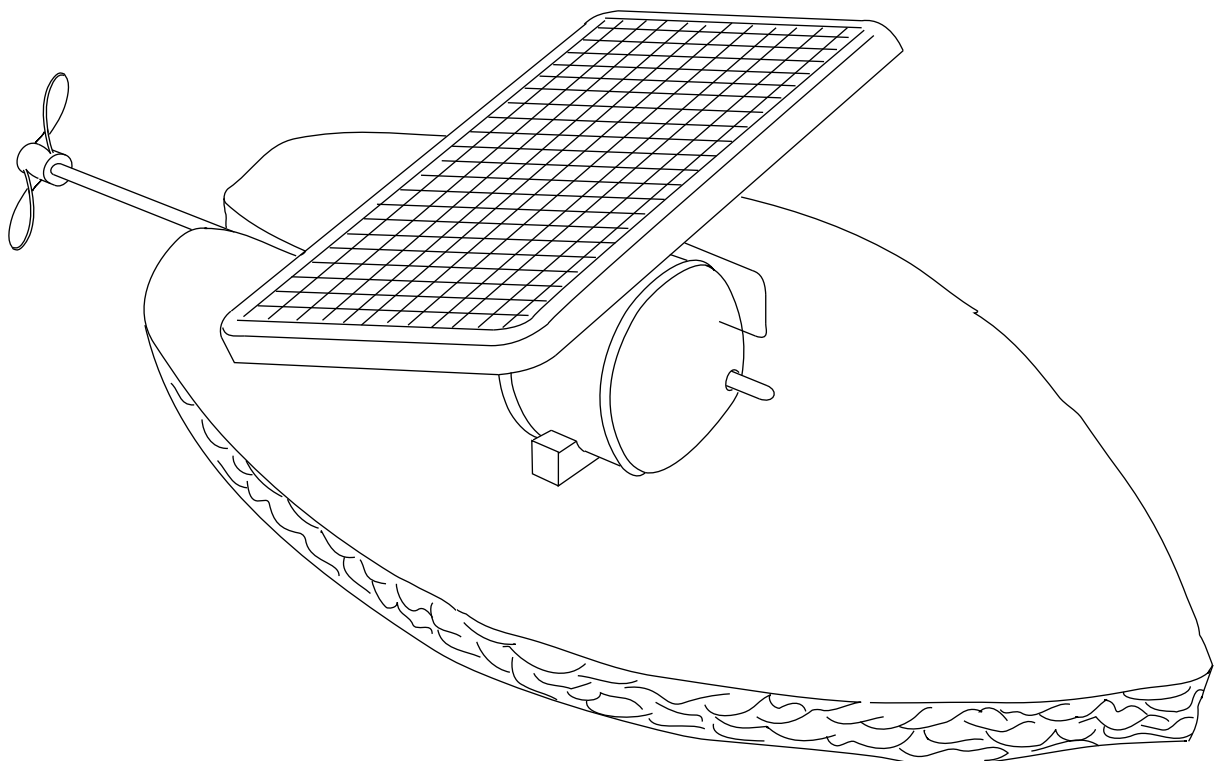
**Du kannst mit relativ einfachen Mitteln ein sonnenbetriebenes Modellboot bauen.**

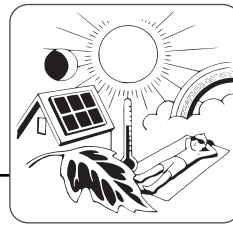
### **Du benötigst:**

- eine oder zwei Solarzellen
- einen kleinen Motor mit Propeller (beides zusammen erhält man z. B. im Elektronik-Versandhandel als Bausatz)
- Material für einen kleinen Bootskörper (Sperrholz oder Styropor)
- eine Laubsäge oder ein scharfes Messer

**Alles weitere kannst du dem Bild entnehmen. Viel Spaß!**

- **Bespreche** mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, welchen Vorteil ein Solar-Elektroantrieb gegenüber einem Benzin- oder Dieselmotor hat!





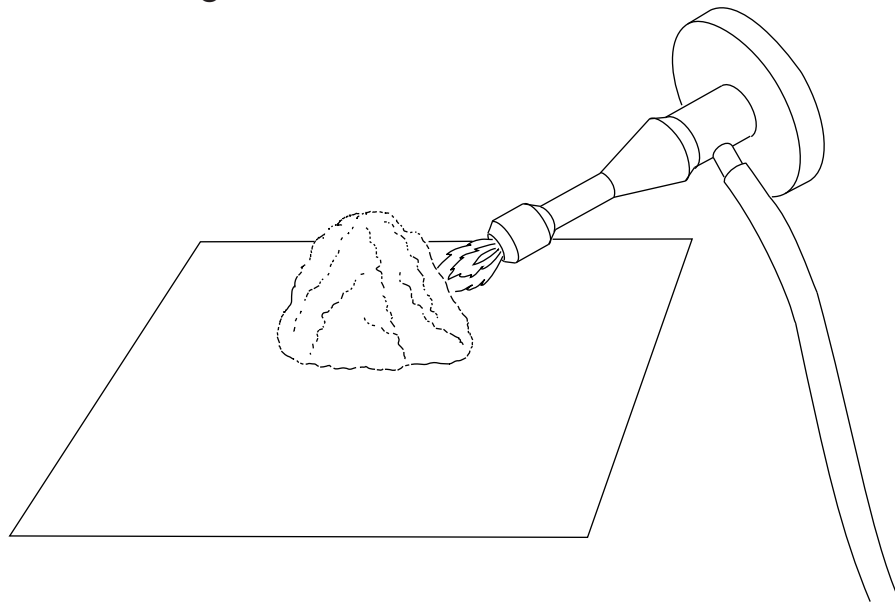
Pflanzen sammeln und speichern Sonnenenergie. Das kann man zeigen: Mit ihren Wurzeln und Blättern nehmen die Pflanzen Stoffe aus ihrer Umwelt auf. Aus diesen Stoffen bauen sie mit Hilfe der Sonnenstrahlung neue Stoffe auf, z. B. die "Stärke". Wenn sich Stärke verbrennen lässt, hat man gezeigt, dass sie Energie enthält.



**Hier kannst du untersuchen, ob Stärke Energie enthält. Dazu musst du zeigen, dass sie brennt.**

### Du benötigst:

- etwa 50 g Stärke (kann man z.B. als "Mondamin" kaufen oder aus Kartoffeln selbst herstellen)
- einen Gasbrenner
- eine feuerfeste Unterlage



### Durchführung:

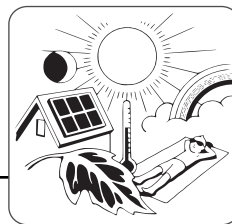
Es ist ein kleines Kunststück, Stärke zum Brennen zu bringen. Versuchst du, ein Häufchen Stärke mit einer Gasflamme anzuzünden, entsteht zunächst nur eine schwarze, zusammenhängende Ascheschicht. An der Unterseite dieser Ascheschicht klebt etwas Stärkepulver. Diese Stärkeschicht lässt sich dann mit einem Gasbrenner entzünden.

**Wiederhole** den Versuch mehrfach, wenn er nicht gleich gelingt!

**Notiere** in deinem Heft, was du mit diesem Versuch zeigen wolltest!

- **Diskutiere** mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, welche Bedeutung die von Pflanzen gespeicherte Sonnenenergie für Lebewesen hat!

# Die Solarzelle als Elektrizitätswerk



Sonne im  
Kreislauf der Natur

Weder in unserem Alltag noch in der Industrie können wir auf elektrische Energie verzichten. Mit Sonnenlicht und Solarzellen kann sie auf die umweltfreundlichste Art erzeugt werden.



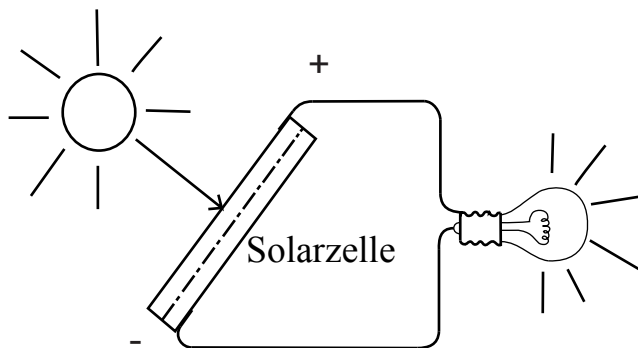
Hier kannst du entdecken und ausprobieren, was man mit Sonnenlicht und Solarzellen machen kann.

Du benötigst: etwa 5 Solarzellen\* (je 0,5 V), einen kleinen Motor\* (ca 2,5 V)  
einen Gold-Cap-Kondensator\* (1F oder mehr), eine Leuchtdiode\* LED,  
einige Verbindungskabel, eine kleine Glühlampe oder einen  
kleinen Verstärker oder einen Walkman

Die mit einem \* gekennzeichneten Dinge erhält man im Elektronik-Handel.

## Durchführung:

1. **Finde** heraus, wieviele Solarzellen man hintereinander schalten muss, damit sich der Motor dreht! **Beginne** mit einer Solarzelle und **achte** auf die richtige Polung!
2. Wieviele Solarzellen **benötigst** du, damit die Leuchtdiode leuchtet?
3. Verbindet man die Anschlüsse des Kondensators mit denjenigen der Solarzellen, dann wird er "aufgeladen". Danach funktioniert der Kondensator wie eine kleine Batterie.



**Erster Schritt: Verbinde** den positiven Pol der Solarzellen mit dem positiven Pol des Kondensators!

**Verbinde** dann die negativen Anschlüsse miteinander und warte einige Minuten!

**Zweiter Schritt: Löse** die elektrischen Verbindungen zu den Solarzellen und **verbinde** die Kabel mit der Leuchtdiode (auf die richtige Polung achten) und danach mit dem Elektromotor!

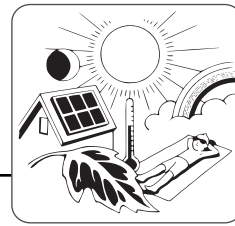
Eventuell musst du zwischendurch den Kondensator erneut **aufladen**.

4. **Schalte** so viele Solarzellen hintereinander, bis du eine kleine Glühlampe zum Leuchten oder einen kleinen Verstärker oder Walkmann zum laufen gebracht hast. Dazu musst du dir wahrscheinlich weitere Solarzellen von anderen Tischgruppen ausleihen.

- **Überlegt** gemeinsam, was man sonst noch mit Solarzellen machen könnte.  
Welche Vor- und Nachteile seht ihr in der Nutzung von Solarzellen?



# Kann man ein Stück Kartoffel in der Sonne garen?



## Sonne im Kreislauf der Natur

In einer Schüssel lassen sich Sonnenstrahlen auffangen und mit ihrer Wärme kleine Kartoffelstückchen grillen. Ein "nahrhafter" Spaß und ein lehrreiches Experiment zugleich!



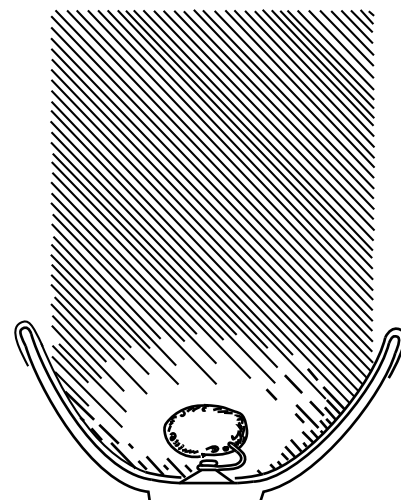
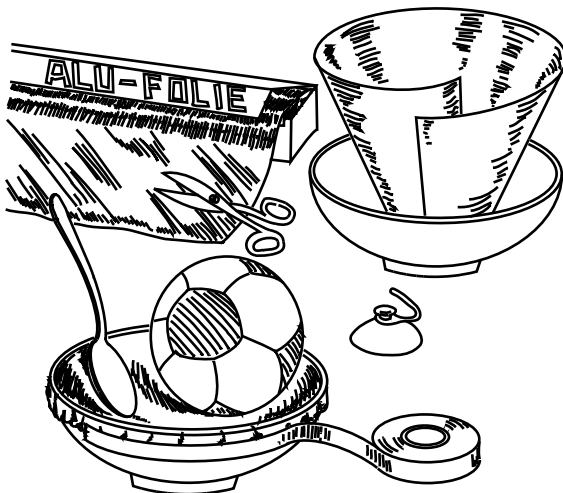
Hier kannst du versuchen, dir einen Sonnen-Grill herzustellen.

**Du brauchst:** Eine kleines Stück Kartoffel, Alufolie, eine runde Schüssel oder einen Korb mit rundem Boden, einen Saughaken, Klebeband, 1 Ball, 1 Löffel

### Herstellung:

1. **Lege** die Schüssel mit Alufolie aus, so dass die glänzende Seite nach oben zeigt. Die Folie sollte so glatt wie möglich liegen. **Benutze** dafür den Löffel und den Ball. **Klebe** sie mit Klebeband fest!
2. **Befestige** den Saughaken in der Mitte des Schüsselbodens und **spieße** ein kleines Stück Kartoffel daran auf.
3. **Stelle** den "Grill" in die pralle Sonne, am besten an einem heißen Tag um die Mittagszeit.
4. **Richte** deinen "Grill" immer wieder nach der Sonne aus.

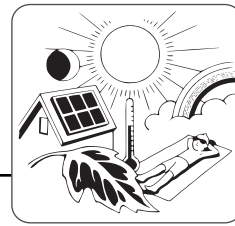
verändert nach: Press: Spiel - das Wissen schafft



### Beobachte:

- Was passiert? Wird das Kartoffelstückchen gar?
- Würde ein Stück Kartoffel auch garen, wenn man es ohne den "Grill" in die Sonne





Menschen kleiden sich im Sommer anders als im Winter. Das überrascht nicht, da wir uns an die unterschiedlichen Temperaturen anpassen müssen. Überraschender ist vielleicht, dass unsere Kleidung im Sommer in der Regel hell und im Winter in der Regel dunkler gehalten ist.



**Du kannst hier untersuchen, warum helle Kleidung im Sommer sinnvoll ist!**

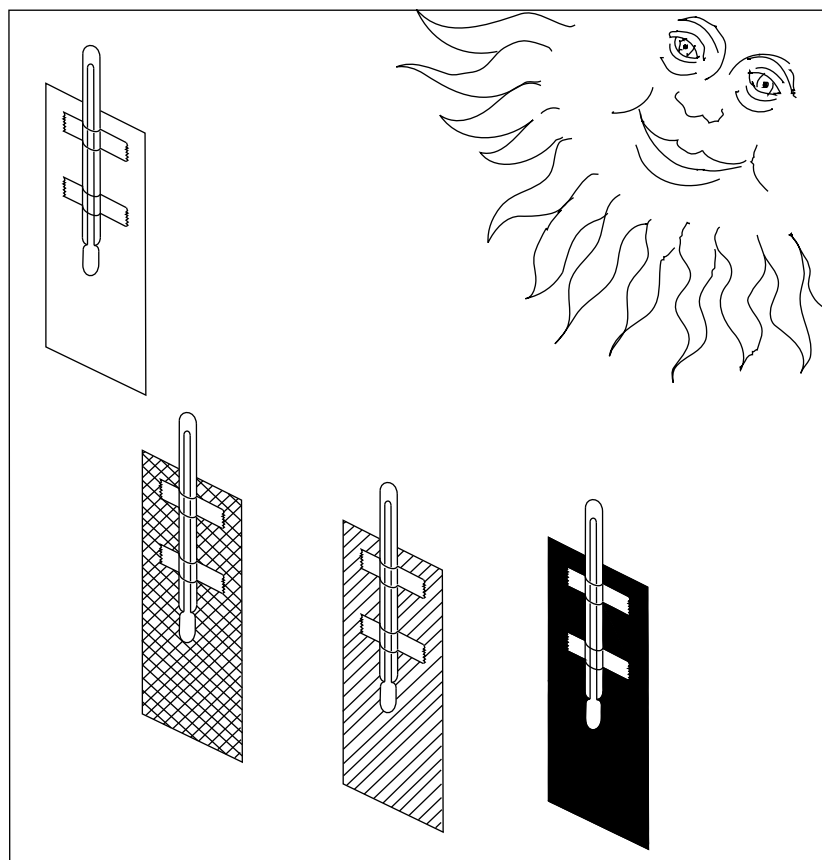
### Du brauchst:

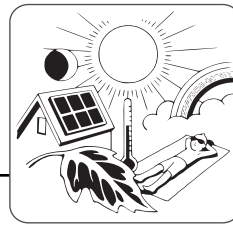
Verschiedenfarbige Pappe, Tonpapier oder Alufolie (DIN A4) z.B. weiß, gelb, rot, schwarz, mehrere geeichte Alkoholthermometer, Tesafilm, Sonnenschein.

### Durchführung:

**Klebe** mit Tesafilm jeweils 1 Thermometer auf die verschiedenfarbigen Pappen!

**Halte** die Pappen in einer windgeschützten Ecke für 5-10 Minuten schräg geneigt in einem Winkel von ungefähr 45 Grad so in die Sonne, dass sich das Thermometer auf der sonnenabgewandten Seite befindet!





**Was beobachtest du?**  
**Protokolliere deine Beobachtungen!**

|             |  |
|-------------|--|
| weiße Pappe |  |
| gelbe Pappe |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |

**Welche Vorstellung hast du, wie es dazu kommt?**

---



---



---

**Wie kannst du deine Vorstellung noch anders überprüfen?**

---



---



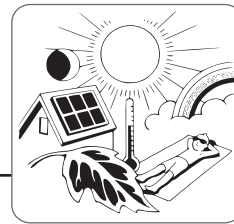
---

- Vergleiche deine Ergebnisse und Überlegungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- Welche Farben würdet ihr im Sommer tragen, hellere oder dunklere? Warum?

Ich und die Sonne 3.23 B

# Geht es auch ohne Sonne?



## Sonne im Kreislauf der Natur

Kannst du dir vorstellen, wie es wäre, wenn du kein Fahrrad, keinen Fernseher oder Computer zur Verfügung hättest? Du müsstest dann deinen Alltag ganz anders gestalten. Aber möglich wäre es. Aber geht es auch ohne Sonne?



**Diskutiere mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern darüber, ob ihr auch ohne Sonne auf der Erde leben könntet.**

Die Diskussion soll über PRO und CONTRA ausgetragen werden. PRO heißt hier "Ja, man kann auch ohne Sonne auf der Erde leben", CONTRA heißt "Nein, wir können auf der Erde nicht ohne die Sonne leben".

**Entscheidet**, ob jemand von euch oder ob eure Lehrerin / euer Lehrer die PRO-Position übernimmt.

Ihr übernehmt die CONTRA-Position und überlegt, mit welchen Argumenten ihr die PRO-Seite überzeugen könnt.

**Diskutiert** mit dem Vertreter der Pro-Seite bis er von euren Argumenten überzeugt ist und ihm keine neuen Einwände mehr einfallen.

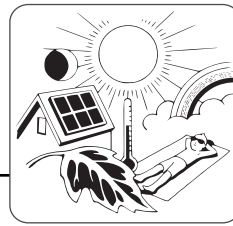
**Sichere** zusammen mit deiner Tischgruppe eure Diskussions-ergebnisse, in dem ihr ein "Grafiz" zum Thema "Geht 's auch ohne Sonne" anfertigt. Die Vorlage dazu findest du auf der B-Seite.

Hier kannst du sehen, wie so ein Grafiz gestaltet wird.

**Stellt** euer Grafiz euren Klassenkameraden vor!

| Bezeichnung<br>Name            | Datum | Inhaltlicher Überblick:<br>Das Wichtigste in<br>Kürze! |
|--------------------------------|-------|--------------------------------------------------------|
|                                |       |                                                        |
| Inhaltliche<br>Zusammenfassung |       | Offene Fragen                                          |

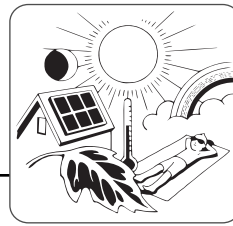
# Geht es auch ohne Sonne?



## Sonne im Kreislauf der Natur

| <b>Nawi<br/>Ich und die Sonne</b>                                               | <b>Geht es auch ohne Sonne?</b>                                                  | <b>Datum:</b>                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | <p>Zeichnung: Die Bedeutung der Sonne für uns<br/>und das Leben auf der Erde</p> | <p>Wichtige Argumente für<br/>die These: "Es geht nicht<br/>ohne Sonne!"</p> |
| <p>Schreibe hier eine Stellungnahme zum Thema: Geht 's auch ohne Sonne?</p>     |                                                                                  |                                                                              |
| <p>Schreibe hier Fragen auf, die neu aufgetaucht sind und noch beantwortet.</p> |                                                                                  |                                                                              |

# Wie stabilisiert der Mond die Erde?



Sonne im  
Kreislauf der Natur

Im Vergleich zu Strecken auf der Erde ist der Mond weit von der Erde entfernt. In klaren Nächten kannst du dennoch viele Einzelheiten darauf erkennen. Man könnte denken, er ist ganz nah. Wäre der Mond ganz nah an der Erde oder gäbe es ihn gar nicht, dann würde auf der Erde hin und her pendeln: Keine Pflanze, kein Tier und kein Mensch könnten überleben.



Hier kannst du mit einem Modell untersuchen, wie der Mond die Erde beeinflusst, so dass wir auf ihr gut leben können.

**Du brauchst:** 1 Hantel, 1 Kugel, Klebeband, 1 Taschenlampe

1. **Lies** zunächst die folgende Information!

Mond und Erde ziehen sich an. Das ist dieselbe Kraft, die alles auf der Erde nach unten fallen lässt. Dadurch entsteht ein Gebilde wie eine Hantel - die eine Seite ist nur viel größer. Diese Hantel ist ziemlich stabil und sorgt dafür, dass der Neigungswinkel zur Sonne stabil bleibt. Ohne den Mond würde die Erdachse ständig hin- und herpendeln. Und zwar um bis zu 90 Grad, also einen Viertelkreis! Das Klima auf einer derart wackelnden Erde wäre extremen Schwankungen unterworfen: Die Sonnenstrahlen würden entweder alles Leben versengen - oder alles wäre unter meterdickem Eis begraben. Kein Lebewesen unserer Erde könnte unter diesen Bedingungen existieren.

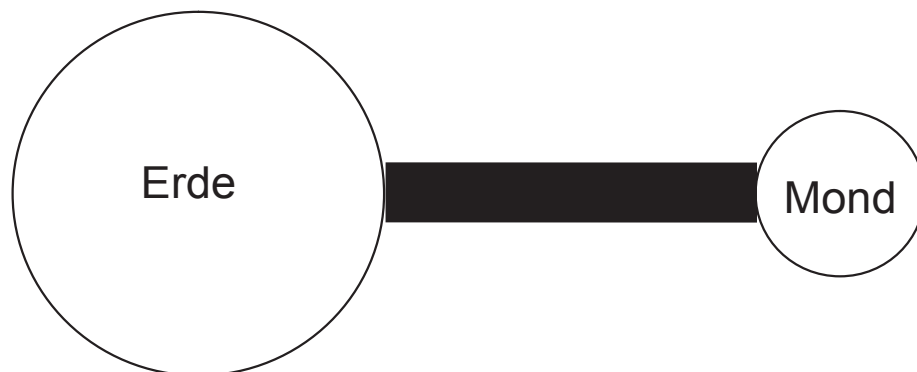
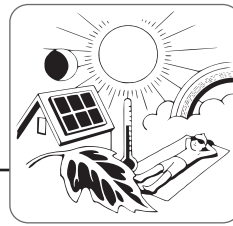


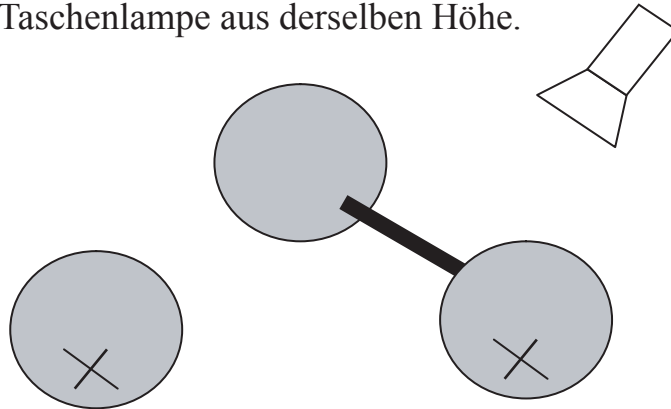
Abb.: Hantel-Modell

# Wie stabilisiert der Mond die Erde?



Sonne im  
Kreislauf der Natur

1. **Besorgt** euch aus der Sporthalle eine Kugel vom Kugelstoßen und eine Hantel. **Markiert** auf der Kugel und einer Seite der Hantel als Erde einen "Ort" eurer Wahl mit Klebeband. **Lasst** beides nacheinander über den Schulhof rollen - auch über Unebenheiten. **Versucht** auch, beide mit Spin (einer Drehung) zu rollen. **Bescheint** beides mit der Taschenlampe aus derselben Höhe.



2. **Notiert**, welche Bewegungen ihr an euren mit Klebeband gekennzeichneten Orten beobachtet?

---



---

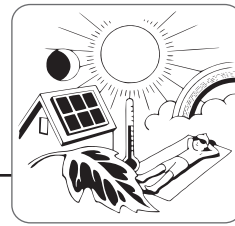


---

3. **Beobachtet** gemeinsam den Einfluss der Bewegung auf die Lichteinstrahlung an eurem Ort.

| Kugel – Erde ohne Mond                                                        | Hantel – Erde mit Mond                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Bewegung:</b></li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Bewegung:</b></li> </ul>          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Lichteinstrahlung:</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Lichteinstrahlung:</b></li> </ul> |

4. **Überlegt** und vervollständigt dann den Satz: Je \_\_\_\_\_ der Mond von der Erde entfernt wäre, desto \_\_\_\_\_ wäre das System Erde-Mond.



Die Sonne brauchen wir zum Leben. Ein anderer Himmelskörper ist - wie die Sonne - auch oft zu sehen: Der Mond. Es ist spannend, Einzelheiten darauf zu erkennen. Der Mond ist nicht nur schön, sondern auch sehr wichtig für die Erde: ohne ihn gäbe es keine Jahreszeiten.



Hier kannst du untersuchen, warum der Mond für unsere Jahreszeiten verantwortlich ist.

**Du brauchst:** 1 Geodreieck, 1 Globus auf einem Rollwagen, 1 Stativ mit Halterungen, 1 Taschenlampe und Klebeband

1. **Lies** zunächst die folgende Information.

Als der Mond vor etwa 4.500 Millionen Jahren mit der Erde zusammen stieß, gab er ihr einen Schubs, der die Drehachse der Erde um etwa 23 Grad gekippt hat.

Stünde die Erdachse wie vorher senkrecht zur Umlaufbahn um die Sonne, gäbe es keine Jahreszeiten. Das klingt nicht dramatisch, ist es aber: Die Sonnenstrahlen träfen immer auf die selben Bereiche Erde und niemals auf die Polkappen - es wäre bei uns unerträglich heiß und dort unerträglich kalt.

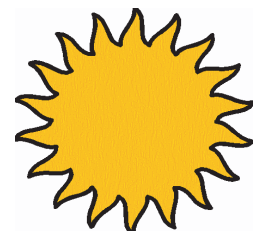
2. Werte den Text aus: Schau am Globus nach, wo die Achse, um die sich die Erde dreht, herauskommt. **Notiere.**

1. Achsenende: \_\_\_\_\_

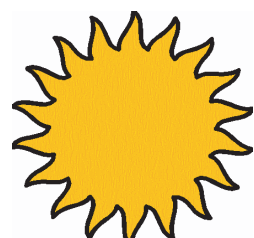
2. Achsenende: \_\_\_\_\_

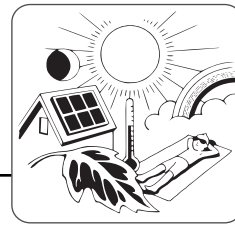
3. **Zeichne** mit dem Geodreieck die Erdachse vor und nach dem Zusammenstoß ein.

**A** Vor dem  
Zusammenstoß



**B** Nach dem  
Zusammenstoß





### 4. **Baue** nun mit deiner Gruppe das Experiment auf.

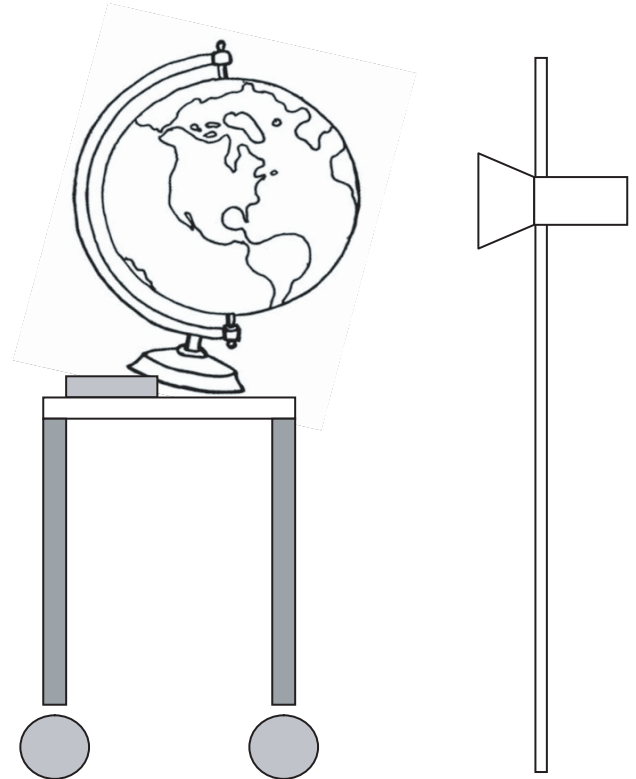
**Kippt** den Globus, so dass die Erdachse senkrecht steht und die Pole übereinander liegen wie vor dem Zusammenstoß mit dem Mond.

**Legt** einen Holzklotz unter den Fuß, um die Position zu fixieren.

**Sichert** Globus und Klotz mit Klebeband.

**Befestigt** die Taschenlampe an dem Stativ und **richtet** sie auf die Mitte des Globus, so dass ihr dort einen Lichtkegel seht.

**Fahrt** mit dem Globus auf dem Rollwagen um die Sonne herum und richtet die Lampe jeweils auf den Globus.



**Zeichnet** in das Bild A den etwa beschienenen Bereich ein.

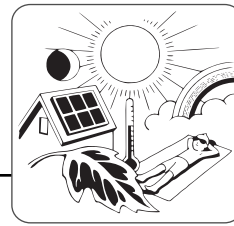
**Entfernt** den Holzklotz und versucht es erneut.

**Zeichnet** in Bild B den beschienenen Bereich ein.

### 5. **Sammel** in deiner Gruppe Vermutungen, woran man in dem Experiment erkennen kann, dass der Mond uns die Jahreszeiten gebracht hat!

- Vergleicht eure Ergebnisse mit denen der anderen.
- Welche Fragen sind offen geblieben? Wie wollt ihr vorgehen?





Mit Hilfe der Sonnenstrahlung kann man Wasser erwärmen. Das ist nicht erstaunlich. Für viele Zwecke benötigt man jedoch heißes, wenn nicht sogar kochendes Wasser.



Hier kannst du lernen, wie man einen Hohlspiegel herstellen kann und wie man damit hohe Temperaturen erzeugt.

**Du brauchst:** Eine Plastikschrüssel, eine Bohrmaschine, ein Blitzventil oder ein Stückchen Plastikschräuch, spiegelnde Plastikfolie, Klebestreifen oder Klebstoff, Bohrer, Zeitungspapier, Dose mit Wasser, Kerze, Streichhölzer.

### Achtung!

Experimente mit dem Hohlspiegel in der Sonne sind gefährlich.

Anders als beim Streichholz sieht man keine Flamme, obwohl die Stelle der Lichtkonzentration (der Brennpunkt) sehr heiß ist. Man kann sich verbrennen. Das Schlimmste wäre, wenn dieses Licht in deine Augen fallen würde! Lege den Hohlspiegel, wenn du ihn nicht benutzt, mit der spiegelnden Seite nach unten.

### Herstellung:

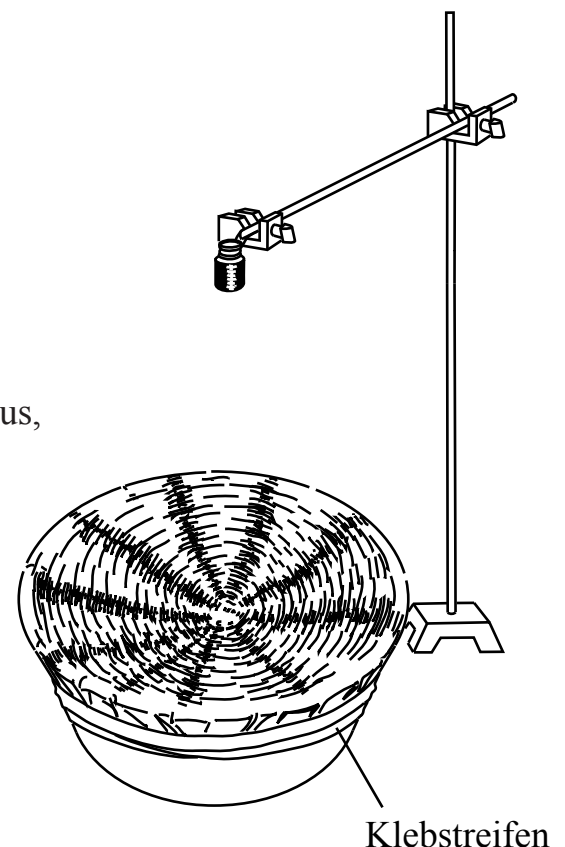
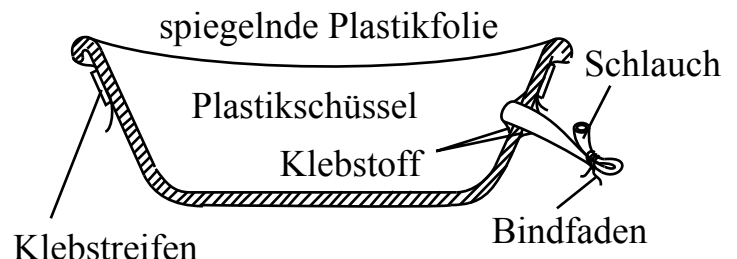
**Bohre** in die Schüsselwandung ein Loch mit dem Durchmesser des Ventils oder des Schlauchs.

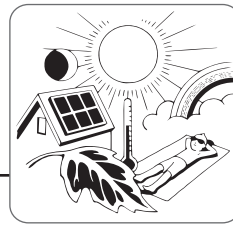
**Klebe** Schlauch oder Ventil luftundurchlässig ein.

**Klebe** die spiegelnde Folie nicht zu stramm, aber ohne Falten über die Schüssel. **Sauge** die Luft mit dem Mund oder einer Pumpe aus der Schüssel heraus, **knicke** den Schlauch und **binde** ihn ab.

### Erprobung:

- **Versuche** mit Hilfe des Hohlspiegels Zeitungspapier zu entzünden und Wasser in einer Dose zum Sieden zu bringen.
- **Vergleiche** deine Versuche mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Worauf müsst ihr **achten**, damit der Hohlspiegel optimal funktioniert?





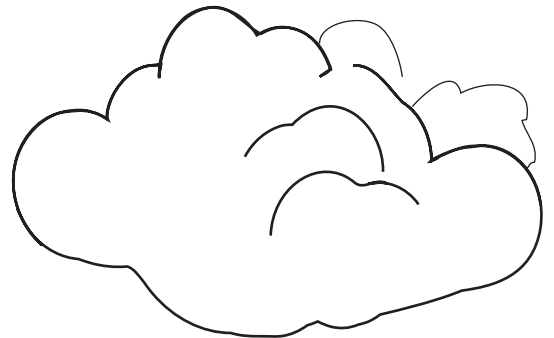
Fast jeden Tag siehst du Wolken am Himmel. Meistens verdecken sie die Sonne und sind ein Zeichen für schlechtes - kälteres - Wetter. Aber Wolken können auch wärmen!

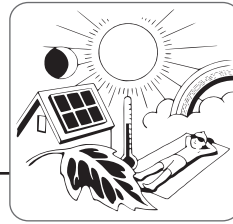


Mit Hilfe dieses Bogens kannst du nachforschen, welche verschiedenen Aufgaben Wolken für unser Klima haben.

### 1. Überlege, welche Arten von Wolken du kennst.

Hier haben Kinder versucht, verschiedene Wolken zu zeichnen. **Versuche**, sie den "echten" Bildern mit Pfeilen zuzuordnen.





2. **Markiere** die Wolken mit verschiedenen Farben und ordne folgende Begriffe den verschiedenen Wolken zu, indem du sie mit der selben Farbe **unterstreichst**:

- dick,
- dünn,
- durchsichtig,
- dicht,
- mächtig,
- formenreich,
- schleierig.

Wenn du die Wolken mit anderen Begriffen beschreiben kannst, dann **ergänze** entsprechend.

3. **Forsche** im Internet, wie die Wolken heißen, die du gezeichnet hast.

**Finde** außerdem heraus, in welchen Höhen sie vorkommen.

**Notiere** deine Erkenntnisse unter Aufgabe 1.

4. Wenn die Sonnenstrahlen von oben auf die Wolken scheinen, gibt es zwei Möglichkeiten:

**A** Sie werden entweder sofort zurückgestrahlt und erreichen die Erde nicht.

**B** Sie durchdringen die Wolken und wärmen den Erdboden.

**Schließe** daraus, welche Rolle welche der Wolken unter 1. wohl "am besten" spielen kann und **notiere** es hier:

---

---

5. **Forsche** im Internet, wie die Wolken entstehen. **Notiere** kurz die Ergebnisse.

---

---

---

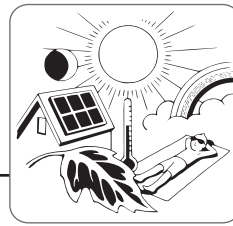
---

---

---

---

# Rein und raus - Die Sonnenstrahlen treffen auf die Erde



## Sonne im Kreislauf der Natur

Bei einem Topf mit Wasser wird der Topfboden erhitzt. Nach und nach wird das Wasser heißer. Anders ist es bei der Sonne: Obwohl die Sonne ständig auf die Erde erscheint, bleibt die Temperatur bis auf die Schwankungen im Sommer und Winter immer ziemlich gleich.

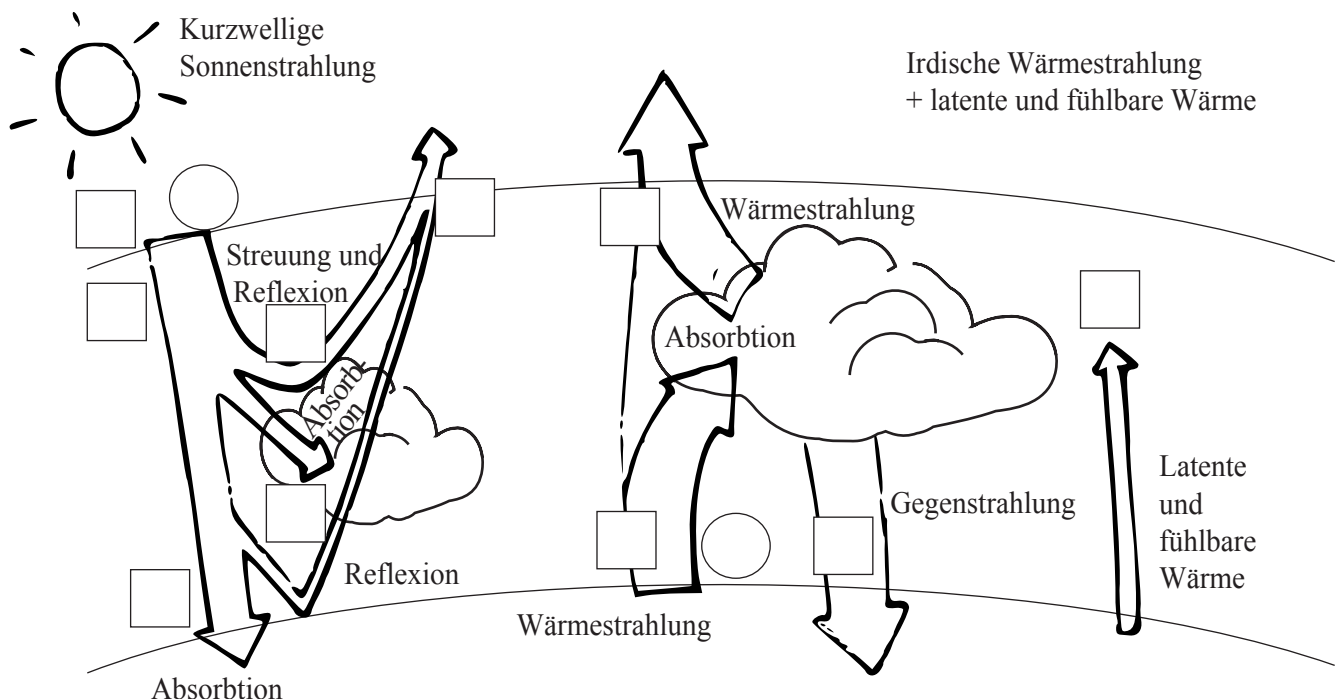


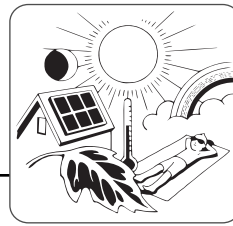
**Du kannst nachforschen, was mit den Sonnenstrahlen passiert, wenn sie auf der Erde ankommen.**

1. Vielleicht hast du bereits Erfahrungen mit dem Wasserkochen gemacht. Wenn du die Herdplatte auf niedriger Stufe stellst, kommt das Wasser nie zum Kochen. **Stelle** aufgrund dieser Erfahrung Vermutungen, warum sich die Erde nicht erhitzt:

2. **Betrachte** die Abbildung. Überprüfe deine Vermutungen, was mit den Sonnenstrahlen auf der Erde passiert.

**Kennzeichne** in den Kreisen die Strahlen, die von der Sonne kommen mit (S) und die von der Erde kommen mit (E).





3. In der Abbildung stehen schwierige Begriffe. "Übersetze" durch Zuordnung der treffenden Beschreibung. **Lies** auch dazu den Text oder hole dir Hilfen in Büchern.

**Streuung**

Sammeln und Speichern von Wärme

**Reflexion**

Ständige Wärme

**Latente Wärme**

kommt von Erde

**Absorbtion**

Die Lichtstrahlen gehen in alle Richtungen

**Gegenstrahlung**

Die Lichtstrahlen gehen in alle Richtungen

**UV**

steht für ultraviolettes Sonnenlicht. Es ist sehr kurzwellig, schwingt also sehr schnell.

**irdisch**

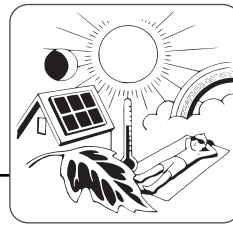
Wärmestrahlung der Erde, die von Wolken wieder zurück geworfen werden.

### Die Reise eines Sonnenstrahls

**A** Wenn wir von der Sonne ausgeschickt werden, dann sind wir als Strahlen voller Energie. Daher schwingen wir unvorstellbar schnell hin und her, das nennt man kurzwellig.

**B** Dann tauchen wir in die Lufthülle der Erde ein. Hier werden einige von uns in der Luft in andere Richtungen abgelenkt, man kann auch sagen, sie werden gestreut. Einige andere werden von den Wolken geschluckt, das nennt man auch absorbiert. Andere werden wie von einem Spiegel wieder zurückgeworfen, also reflektiert.

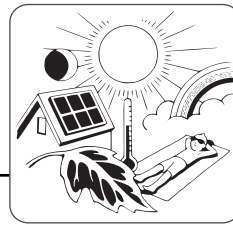
**C** Die restlichen kurzwelligen Strahlen landen auf der Erde. Du musst dich mit Sonnencreme (UV- Schutz) gegen uns schützen, weil wir kurzwellige Strahlen gefährlich für deine Haut sind. Wenn wir Strahlen die Erde erreicht haben, dann geben wir fast alle Energie, in die Erde sie zu wärmen.



### Die Sonnenstrahlen berichten weiter ...

- D** Wir verlassen den Boden wieder. Jetzt schwingen wir aber nicht mehr so schnell. Wir verbrennen die Haut nicht mehr, sondern wärmen sie angenehm (Wärmestrahlung). Jetzt haben wir Probleme, ungehindert an Wolken vorbei zu kommen. Viele von uns werden reflektiert und müssen noch einmal Anlauf nehmen, um von der Erde wegzukommen.
- E** Auf einem dieser vielen Wege gelingt es aber uns allen, eure Erde wieder zu verlassen.
4. **Lies** die nummerierten Absätze des Textes nacheinander. **Kennzeichne** nach jedem Absatz mit dem selben Buchstaben des Abschnitts, an welcher Stelle sich der Strahl auf seiner Reise gerade befindet in die quadratischen Felder.
5. Die Sonnenstrahlen im Text sprechen davon, dass jeweils "einige" einen anderen Weg gehen. **Forsche** im Internet, zu welchen Anteilen das jeweils der Fall ist.
6. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit den anderen. **Klärt** gemeinsam Unterschiede.
7. In Fernsehen und in den Zeitungen kannst du den Begriff "Klimaerwärmung" hören oder lesen. Gemeint ist die Erwärmung der Erde. **Versucht** gemeinsam zu klären, was sich geändert haben muss. **Benutzt** zur Erklärung die Skizze.





Du hast dir ein neues T-Shirt gekauft und freust dich darauf, es anzuziehen. Schnell packst du es zu Hause aus. Doch bei genauer Betrachtung der Farben bist du enttäuscht.

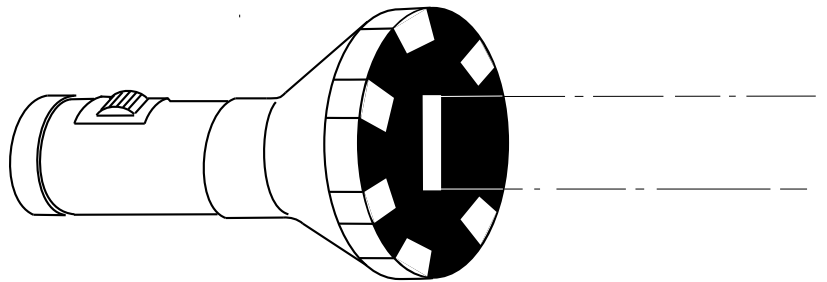
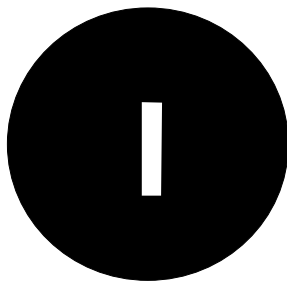


**Woran es liegt, dass Farben an verschiedenen Ort unterschiedlich aussehen, kannst du untersuchen!**

**Du brauchst:** 1 Taschenlampe, dunkles festes Papier, farbiges Transparentpapier, Schere, Klebeband, verschiedenfarbige und verschieden glänzende Gegenstände, 1 Spiegel, ein verdunkeltes Zimmer.

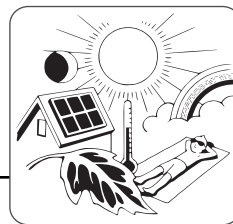
### Durchführung:

**Bereite** deine Taschenlampe folgendermaßen vor: **Schneide** aus dem dunklen, festen Papier eine Scheibe aus, die gerade den Strahler der Taschenlampe bedeckt! **Falte** die Scheibe in der Mitte und **schneide** dort einen dünnen Spalt aus! **Schneide** dann aus dem durchsichtigen, farbigen Transparentpapier gleichgroße Scheiben ohne Spalt! **Befestige** nun die dunkle Scheibe mit Spalt an deiner Lampe.



**Stelle** jetzt die verschiedenen Gegenstände nebeneinander auf! **Verdunkle** das Zimmer! **Leuchte** die Gegenstände mit deiner Lampe an! **Beobachte** genau! **Beleuchte** die Gegenstände danach mit farbigem Licht! Dazu musst du jeweils eine deiner durchsichtigen Farbscheiben zusätzlich auf deiner Lampe **befestigen**! **Beschreibe** deine Beobachtungen möglichst genau und **merke** sie dir! **Fertige** anschließend (bei Licht) ein Beobachtungsprotokoll an (siehe B-Seite)!

# Lichtspiele im Dunklen

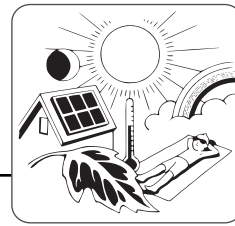


Sonne im Kreislauf  
der Natur

| Gegenstand | Farbe des Gegenstandes bei Tageslicht | Farbe des Gegenstandes bei Licht der Taschenlampe | Farbe des Gegenstandes bei rotem Licht | Farbe des Gegenstandes bei grünem Licht | Farbe des Gegenstandes bei blauem Licht | Farbe des Gegenstandes bei | Farbe des Gegenstandes bei |
|------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
|            |                                       |                                                   |                                        |                                         |                                         |                            |                            |

- **Vergleiche** deine Beobachtungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Überlegt** gemeinsam, woran es liegen könnte, dass uns die Farben eines Kleidungsstückes so unterschiedlich erscheinen!



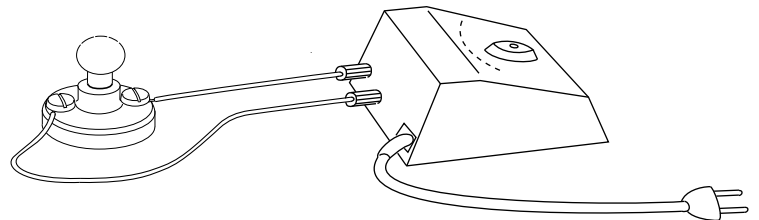
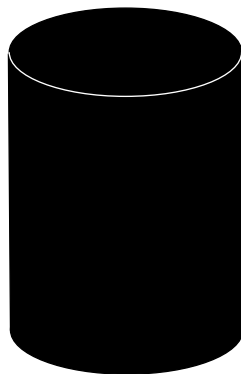


Wie wir uns fühlen und was wir wahrnehmen hängt nicht nur von uns selbst ab, sondern auch von den Dingen und Menschen in unserer Umgebung.



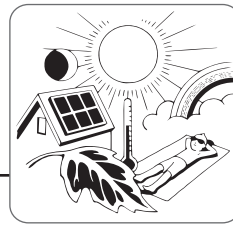
Hier kannst du entdecken, welche Bedeutung Dunkelheit und Helligkeit für unsere Empfindungen und unser Sehen haben können.

**Du brauchst:** Einen völlig abgedunkelten Raum, einen Tisch, eine Röhre aus schwarzer Pappe, eine schwache Lampe (Glühlampe mit regulierbarem Netzgerät, z.B. Transformator).



### Versuchsdurchführung:

1. **Dunkle** zunächst den Raum vollständig ab! Das ist jedoch einfacher gesagt als getan. Im Freien ist es nie vollkommen dunkel und ein Zimmer total abzudunkeln ist meist mühsam. Am besten lässt sich ein Kellerraum oder eine fensterlose Kammer abdunkeln. Wenn es möglich ist, machst du deinen Versuch erst abends bzw. nachts.
  2. **Stelle** den Zylinder aus schwarzer Pappe mitten in den Raum auf einen Tisch! **Stelle** eine ausgeschaltete Lampe in den Zylinder! Schalte das Oberlicht im Raum aus.
  3. **Verweile** zunächst mindestens 5 Minuten in absoluter Dunkelheit! **Versuche**, Geräuscheindrücke, Tastempfindungen und andere Sinneseindrücke bewusst auf dich einwirken zu lassen!
  4. **Schalte** danach die schwache Glühbirne bei niedriger Spannung ein! **Reguliere** die Spannung langsam hoch! Betrachte Stufe für Stufe alle Gegenstände, ihre Formen, ihre Schatten, ihre räumlichen Beziehungen, ihre Farben!
- **Berichte** deinen Mitschülerinnen und Mitschülern über deine Beobachtungen und Empfindungen! Höre dir deren Berichte an!
  - Was habt ihr über das Sehen **herausgefunden**? Wie haben Finsternis und Helligkeit eure Empfindungen beeinflusst? Schreibt gemeinsam das Wichtigste in euer NAWI-Heft!



Sonne macht uns meistens fröhlich. Sie kann aber auch gefährlich sein.

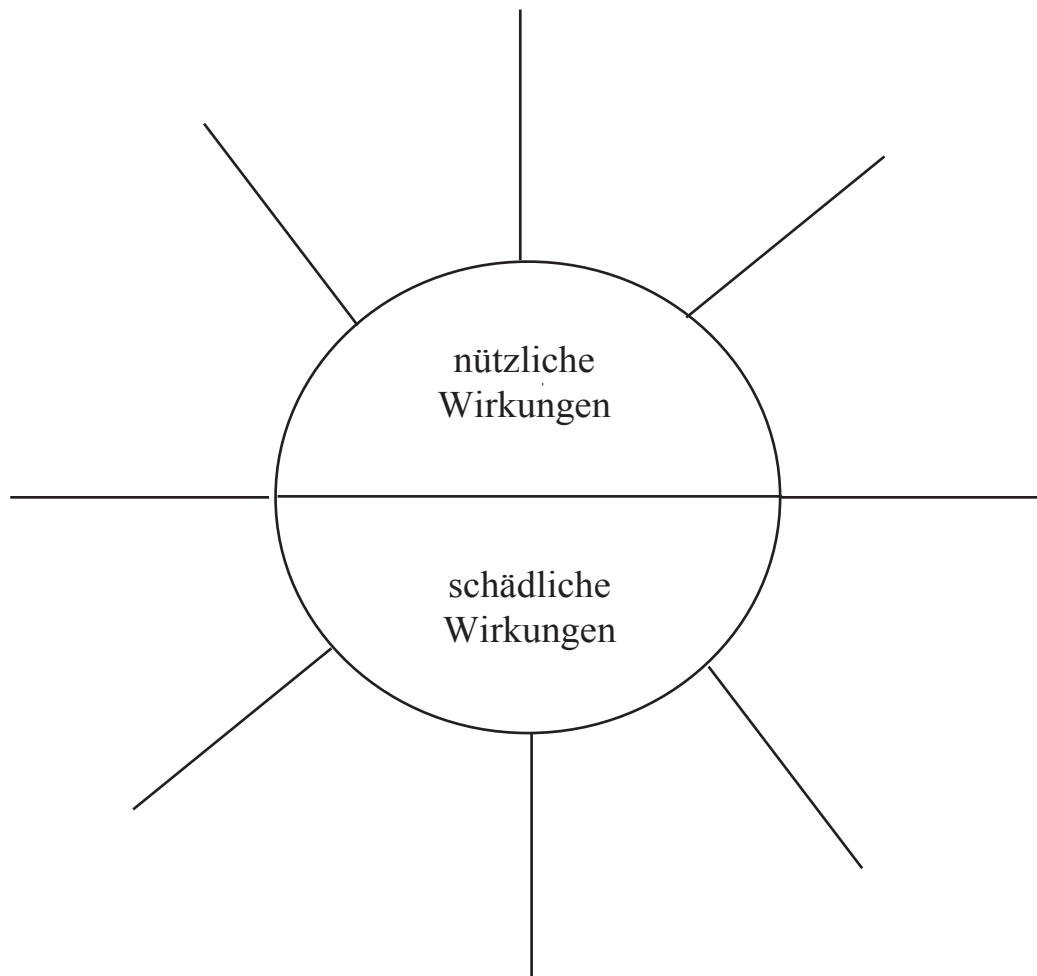


**Welche Wirkungen die Sonnenstrahlen auf uns Menschen haben, kannst du hier zusammenstellen.**

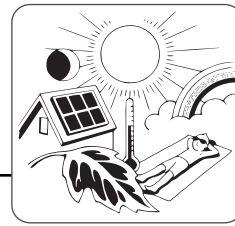
### Aufgabe:

**Überlege** dir, welche nützlichen und welche schädlichen Wirkungen die Sonne auf unseren Körper und unsere Stimmung haben kann.

1. **Trage** die verschiedenen Wirkungen an die Strahlen in der Abbildung ein.



2. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
3. **Besprecht** gemeinsam, wie ihr zukünftig mit der Sonne umgehen wollt, damit es euch möglichst immer gut geht.



Im Sommer bist du gerne am Strand und genießt die Sonne. Doch manchmal merkst du erst am Abend, wie schmerzhaft das sein kann. Zuviel Sonne schadet deinem Körper und deinem Wohlbefinden.



Hier kannst du nachforschen, wie schädlich zuviel Sonne für deine Gesundheit sein kann.

**Du brauchst:** Informationsquellen wie z.B. Ärztinnen oder Ärzte, Apothekerinnen oder Apotheker, Bücher, Internet, Zeitschriften

1. **Berichte** von deinen negativen Erfahrungen nach einem langen Tag in der Sonne und **fertige** eine Liste über gesundheitliche Schädigungen an.
2. **Wähle** dir eine Schädigung aus und **informiere** dich über die Kennzeichen, die Heilungsmöglichkeiten und wie man sich davor schützen kann.
3. **Sammel** deine Ergebnisse in einer Tabelle.

| Schädigung | Kennzeichen | Heilungsmöglichkeiten | Schutz |
|------------|-------------|-----------------------|--------|
|            |             |                       |        |
|            |             |                       |        |
|            |             |                       |        |

4. **Stelle** mit den anderen einen Schutzmaßnahmen- und Notfallkoffer für einen Ausflug an einem langen sonnigen Tag zusammen.

---



---



---



---



---

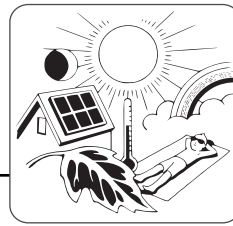


---



---

5. Welche Fragen sind offen geblieben? Wie wollt ihr sie klären?



Bei Reiseberichten im Fernsehen hast du Menschen mit verschiedenem Aussehen gesehen. Deine Hautfarbe hast du von deinen Eltern geerbt. Deine Hautfarbe ist das Ergebnis der Anpassung von uns Menschen an die Sonne. Je nachdem, wie die Sonne auf dem Kontinent scheint, hat sich die Hautfarbe der verschiedenen Völker daran angepasst.



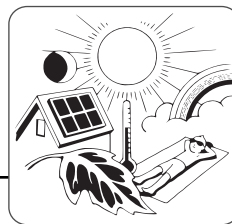
**Forsche nach, welche Wirkung das Sonnenlicht auf deinen Körper hat.**

### Aufgaben:

- 1. Trage** in die Karte die überwiegende Hautfarbe der Menschen auf dem Kontinent ein.  
**Male** die Personen entsprechend der Hautfarbe an.



- 2. Vergleiche** deine farblichen Zuordnungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Bei Unstimmigkeiten solltet ihr in Lexika oder im Internet nachforschen.



3. **Stelle** eine Vermutung auf, wovon die Hautfarbe abhängig ist:

---

---

4. **Vergleiche** deine Vermutung mit der Vermutung der Wissenschaften:

**Lies** dazu die Erklärung eines Wissenschaftlers zur Färbung der Haut.

Die dunkle Haut schützt vor gefährlichen ultravioletten Strahlen der Sonne. Ohne die dunkle Farbe würde die Haut schneller altern, sich leichter Hautkrebs bilden, das Erbgut geschädigt und die Fruchtbarkeit gemindert werden. Helle Haut produziert mehr das Vitamin D. Vitamin D ist für den Aufbau der Knochen besonders wichtig.

5. **Notiere**, was früher mit den Menschen geschehen wäre, wenn sie auf ihrem Kontinent eine andere Hautfarbe gehabt hätten.

**Wähle** dir ein Beispiel aus der Karte aus.

**Beispiel:** \_\_\_\_\_

---

---

---

6. **Notiere**, wie du dich heute von den Folgen starker Sonnenstrahlen schützen kannst und wie du dich in den dunklen Monaten des Jahres verhalten solltest:

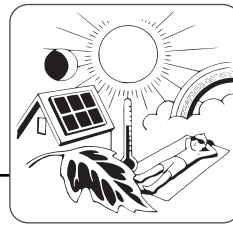
---

---

---

- Welche Fragen konntest du nicht klären? Wie geht ihr weiter vor?

# Wie schütze ich mich vor der Sonne?



## Qualität der Sonne

Du liebst vielleicht, genauso wie viele andere Menschen, die Sonne. Und auch weißt du, dass man sich nicht ungeschützt in die Sonne legen kann, wenn man keinen Sonnenbrand bekommen möchte.



Hier kannst du nachforschen, wie du dich vor einem Sonnenbrand schützen kannst.

1. **Stelle** Vermutungen darüber an, wie man sich vor der Sonne schützen kann und **notiere** diese.

---

---

---

2. **Überprüfe** deine Vermutungen anhand des Textes. **Unterstreiche** alle wichtigen Schutzmaßnahmen grün.

### Tipps zum Sonnenschutz

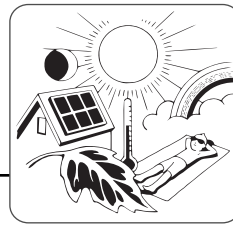
Um einen Sonnenbrand zu verhindern und sich somit vor Hautkrebs zu schützen, kann man verschiedenen Möglichkeiten nutzen. Mit diesen Tipps haben Sie schon viele Pluspunkte auf ihrem „Hautschutzkonto“

#### I. Kleidung

Textilien sind der beste Schutz gegen die Sonne. Zu beachten ist die Vier-H-Regel (Hut, Hose, Hemd, Hoher Lichtschutzfaktor). Textilien bieten aber keinen kompletten Schutz. Baumwolle lässt etwa 6 Prozent des Lichtes durch, im nassen Zustand sogar 20 Prozent.

#### II. Sonnencreme

Sonnenmilch und Sonnencreme enthalten sogenannte Sonnenschutzfilter, um die schädlichen Wirkungen der Sonnenstrahlen (vergleiche Infokasten) zu filtern. Je nach Hauttyp wird ein entsprechender Lichtschutzfaktor ausgewählt. Faustregel: 25 Milliliter Sonnenschutzmittel pro Ganzkörperanwendung. Das entspricht ungefähr einem Schnapsglas. Es gibt auch wasserfeste Sonnenmilch. Hierbei ist zu beachten, dass sie nicht beliebig lange wasserfest ist. Bei über 25 Minuten Aufenthalt im Wasser, zum Beispiel beim Schnorcheln, sollte man sich unbedingt zusätzlich mit Kleidung schützen. Nach dem Abtrocknen den Lichtschutz erneut auftragen. Der Schutzfilm wird auch durch zu viel Schwitzen oder durch Abrubbeln zerstört.



### III. Begrenzter Sonnenschutz

Der Lichtschutzfaktor lässt sich nicht verlängern. Ist der Lichtschutzfaktor zeitlich ausgereizt, ist erneutes Eincremen zwecklos. Da hilft nur noch eines: Ab in den Schatten.

### IV. Mittagssonne

Die Mittagssonne ist am aggressivsten. Daher: Möglichst während dieser Zeit im Haus aufhalten. Man sollte sich und seiner Haut in der Zeit von 11 bis 15 Uhr eine Mittagspause gönnen.

### V. Schatten

Schatten schützt am besten. Es ist sinnvoll, in den ersten Tagen möglichst im Schatten zu bleiben. Trotzdem immer entsprechend dem Hauttyp einen Sonnenschutz auftragen, da Schatten nicht immer gleich Schatten ist. Eine Überprüfung von Sonnenschirmen und Strandmuscheln durch 'Öko-Test' hat ergeben, dass es erhebliche Unterschiede zwischen den Produkten gibt. Sie lassen die UV-Strahlung unterschiedlich stark durch und bieten nicht immer guten Schutz.

Quellen: [www.netdoktor.de/Gesund-Leben/Haut/Sonnenschutz/Tipps-zum-Sonnenschutz-472.html](http://www.netdoktor.de/Gesund-Leben/Haut/Sonnenschutz/Tipps-zum-Sonnenschutz-472.html) (Abgerufen: 21. Januar 2009, 11:00 UTC)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Sonnencreme> (Abgerufen: 21. Januar 2009, 11:15 UTC)

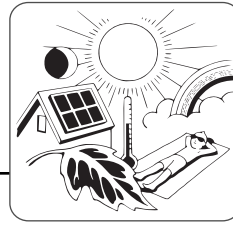
[www.monstersandcritics.de/artikel/200822/article\\_84214.php/Sonnenschutz-Schatten-ist-nicht-gleich-Schatten](http://www.monstersandcritics.de/artikel/200822/article_84214.php/Sonnenschutz-Schatten-ist-nicht-gleich-Schatten) (Abgerufen: 21. Januar 2009, 11:40 UTC)

### INFO Lichtschutzfaktor

Der Lichtschutzfaktor (LSF; Sun Protection Factor, SPF) dient der Beurteilung von Lichtschutzpräparaten (Sonnencremes) am Menschen (in vivo). Er gibt an, wie viel länger man sich mit einem Sonnenschutzmittel der Sonne aussetzen kann ohne einen Sonnenbrand zu bekommen, als dies mit der jeweils individuellen Eigenschutzzeit möglich wäre. ...

In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 14. Oktober 2008, 00:46 UTC. URL: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Lichtschutzfaktor&oldid=51805125> (Abgerufen: 21. Januar 2009, 09:30 UTC)

## Wie schütze ich mich vor der Sonne?

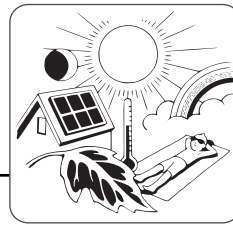


Qualität der Sonne

3. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit einem Lernpartner.
4. **Gestalte** ein kleines Plakat (DinA 4) zum Thema "Schutz vor einem Sonnenbrand" und **präsentiere** es deinen Mitschülerinnen und Mitschülern.
5. Kennst du natürliche Schutzmechanismen der Haut? **Forsche** im Internet oder Büchern nach, wie sich die Haut selbst schützt.



# Welchen Sonnenschutz bieten Sonnecremes?



Qualität der Sonne

Vor jedem Sommerurlaub kaufen viele Menschen Sonnencremes. Da gibt es ein vielfältiges Angebot hinsichtlich des Schutzfaktors. Nur, welche Sonnencreme ist nun die richtige für dich?



Hier kannst du nachforschen, welche Schutzwirkung Sonnencremes haben.

1. **Stelle** Vermutungen darüber an, warum es so viele verschiedenen Sonnencremes gibt. **Notiere** deine Vermutungen.

---

---

2. **Lies** den ersten Absatz des Infotextes auf der nächsten Seite und **beantworte** dann folgende Frage:  
Warum ist es wichtig, ein Sonnenschutzmittel aufzutragen?

---

---

3. **Lies** den zweiten Absatz und beantworte folgende Fragen:

a) Was sagt der Lichtschutzfaktor (LSF) aus?

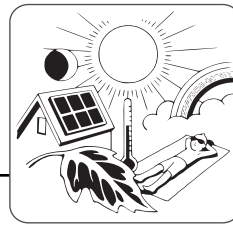
---

---

b) Welche Bedeutung hat die Angabe des LSF bei der Auswahl der Sonnencreme?

---

---



### Info zu Sonnencreme/-milch

Mit Hilfe von Sonnenschutzmitteln (Sonnenmilch, -creme, -öl etc.) kann man den in die Haut eindringenden Teil der UV-Strahlung\* wirksam vermindern. Auf diese Weise kann man auch über die Eigenschutzzeit der Haut hinaus in der Sonne bleiben, ohne gleich einen Sonnenbrand zu riskieren.

Eine wichtige Rolle spielt dabei der Lichtschutzfaktor (LSF), der auf allen Produkten angegeben ist. Der Lichtschutzfaktor gibt die Wirksamkeit des Sonnenschutzproduktes an: Ein hoher LSF steht für eine hohe Schutzwirkung gegen UV-B\*\*-Strahlung, ein niedriger LSF für einen entsprechend geringeren Schutz. Der Lichtschutzfaktor erlaubt einen direkten Vergleich der Schutzleistung von Sonnenschutzmitteln: Ein Produkt mit einem LSF von beispielsweise 30 weist eine doppelt so große Schutzwirkung auf wie ein Produkt mit einem LSF von 15.

\*UV-Strahlung (ultraviolette Strahlung) ist für Menschen unsichtbare kurzwellige Strahlung.

\*\* Die unsichtbare kurzwellige Strahlung ist in verschiedene Bereiche A,B,C eingeteilt.

[www.haut.de/wms/haut/im\\_fokus/sonne/sonnenschutzmittel](http://www.haut.de/wms/haut/im_fokus/sonne/sonnenschutzmittel), (Abgerufen: 28. Januar 2009, 10:30 UTC)

3. **Vergleiche** deine Vermutung mit deinem Ergebnis zum Infotext.

4. Nun weißt du aber noch nicht, welche Sonnencreme für dich die richtige ist.  
Dazu hilft dir der zweite Informationstext:

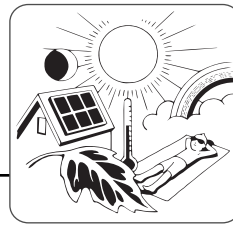
### Info zu den Hauttypen

#### Typ I

Zum Hauttyp I zählen Menschen mit heller Haut, Sommersprossen, blonden oder hellroten Haaren sowie blauen oder grünen Augen. Sie bekommen leicht einen Sonnenbrand und werden niemals braun.

Der für sie empfohlene Lichtschutzfaktor ist 15. Die Eigenschutzzeit der Haut beträgt fünf bis zehn Minuten. Die Schwelle für irreparable Schäden und vorzeitige Hautalterung wird bereits nach zwei bis sieben Minuten erreicht.

weiter nächste Seite



### Typ II

Zum Hauttyp II zählen Menschen mit heller Haut, blonden Haaren und blauen oder grünen Augen. Sie bekommen immer einen Sonnenbrand und werden nur schwach braun.

Für sie wird in den ersten Tagen ein Lichtschutzfaktor von 14 empfohlen, später dann neun. Die Eigenschutzzeit der Haut beträgt 10 bis 20 Minuten. Die Schwelle für irreparable Schäden und vorzeitige Hautalterung wird bereits nach sieben bis 14 Minuten erreicht.

### Typ III

Zum Hauttyp III zählen Menschen mit dunklen Haaren und braunen Augen. Sie bekommen nur einen leichten Sonnenbrand und werden gut braun.

Für sie wird in den ersten Tagen ein Lichtschutzfaktor von 8 empfohlen, später dann 5 bis 8. Die Eigenschutzzeit der Haut beträgt 20 bis 30 Minuten. Die Schwelle für irreparable Schäden und vorzeitige Hautalterung wird bereits nach 14 bis 20 Minuten erreicht.

### Typ IV

Zum Hauttyp IV zählen Menschen mit dunkler Haut, dunklen oder schwarzen Haaren sowie braunen Augen. Sie bekommen nie einen Sonnenbrand und werden immer braun.

Für sie wird in den ersten Tagen ein Lichtschutzfaktor von 4 empfohlen, später dann 2 bis 4. Die Eigenschutzzeit der Haut beträgt 30 bis 45 Minuten. Die Schwelle für irreparable Schäden und vorzeitige Hautalterung wird bereits nach 20 bis 30 Minuten erreicht.

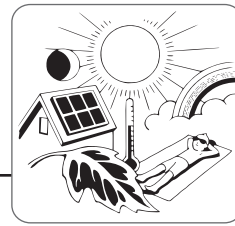
5. **Fertige** anhand der Informationen aus dem Infotext eine Tabelle nach folgendem Beispiel für deinen Hauttypen an.

| Hauttyp | Beschreibung | Reaktion in der Sonne | Eigenschutz | irreperable Schäden nach ... | empfohlener Lichtschutzfaktor |
|---------|--------------|-----------------------|-------------|------------------------------|-------------------------------|
|         |              |                       |             |                              |                               |

6. **Wähle** nun die Sonnencreme aus, die für dich die geeignetste ist. Falls du noch nicht sicher bist, welchen Hauttyp du hast, dann **forsche** noch einmal nach unter

[www.adleraporhaunen.de/sonnenschutzlichtschutzfaktor.htm](http://www.adleraporhaunen.de/sonnenschutzlichtschutzfaktor.htm)

(Internetlink zur Berechnung des benötigten LSF (für den beabsichtigten Urlaub))



Schon früher machten sich die Menschen in allen Ländern Gedanken über die Sonne am Himmel. Was sie über die Sonne dachten, drückten sie in Märchen und Geschichten aus.



Hier kannst du einiges über die Sonne in Sagen, Märchen und Geschichten nachforschen!

1. Geschichten über die Sonne, Mond und Sterne sind auf der ganzen Welt in allen Ländern bekannt. Warum spielt deiner Meinung nach die Sonne eine so große Rolle?

2. Auf den folgenden Seiten findest du Geschichten, Sagen und Märchen über die Sonne.

- Entscheidet** euch in der Tischgruppe oder mit anderen für eine der Geschichten!
- Sucht** euch eine ruhige Ecke oder macht es euch auf euren Plätzen richtig bequem!
- Teilt** den Text in Abschnitte auf! **Kennzeichnet**, wer welchen Abschnitt liest! **Lest** euch gegenseitig die ausgewählte Sonnengeschichte vor!
- Sprecht** anschließend über die Geschichte:
  - Gibt es Verständnisschwierigkeiten? Wenn ja, dann löst diese im Gespräch oder durch erneutes Lesen der entsprechenden Textstelle.

3. **Beantworte** die folgenden Fragen!

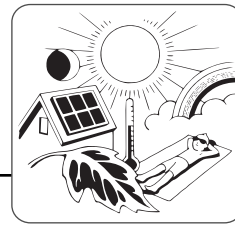
- Welche Bedeutung hatte die Sonne für die Menschen in eurer Geschichte?

- Was haltet ihr von den Vorstellungen der Menschen über die Sonne?

- Wie sehen wir die Sonne heute?

4. **Bereite** dich darauf vor, deinen Mitschülerinnen und Mitschülern die Geschichte frei zu **erzählen** oder als Theaterstück **vorzuspielen**. Für einzelne Stichworte oder Namen, die schwer zu merken sind, kannst du dir Karteikärtchen **anfertigen**.

5. **Stellt** euch die Geschichten gegenseitig vor!



### Die Sonne bei den alten Ägyptern

Am Anfang war der Strom. Von ihm stammte das Gras unter der Sonne, von ihm all die Vögel, die über das ruhige Wasser dahinflogen, von ihm die von Hitze und Insekten geplagten Büffel, die ihre massigen Leiber im Uferschlamm suhlten. Er war der Ursprung allen Lebens. Der Nil hatte weder Anfang noch Ende.

Abseits seiner Ufer häufte die Wüste ins Unendliche das glühende Gold ihrer Sandmassen und Gebirge voller Fels- und Geröllkaskaden (bedeutet etwa Steinlawinen). So dachte der Junge, der nubische (er gehört zu einem Volk, das in der Nubischen Wüste lebt) Fährmann, während er seine Feluke (ein kleines Segelboot) zwischen flachen Felsen und Binsenbüscheln hindurchsteuerte.

Wenn der Abend gekommen war, tollten die anderen Kinder sorglos durch die Dorfstraßen und stibitzten den Händlern Melonenkerne, Datteln und Bananen. Der Junge aber ließ die gestampften Lehmmauern des Dorfes hinter sich zurück und trug sein Abendbrot in die lau gewordene, tiefe Stille der Wüste.

Er kauerte auf dem Boden und sah am Horizont Himmel und Erde ineinander verschmelzen in eine glühende Flut aus Purpur und kupfern glänzendem Gold. Eines Abends schwang sich mit einem wilden Schrei ein Falke vor der tiefstehenden Scheibe der Sonne auf.

Der Vogel ließ sich auf einem geborstenen Felsen nieder. Der Junge wollte die Freundschaft des Tieres. Behutsam warf er ihm ein Stück getrocknetes Fleisch hin, und der Vogel zerriss die harten, schwärzlichen Fasern mit seinem Schnabel und schlang sie hinunter. Der Falke flog davon.

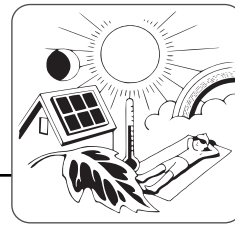
Der Junge kehrte nach Hause zurück. Allabendlich erwarteten nun beide einander an der Pforte zur Nacht. Bald verließ der Falke die Schulter des Jungen nur noch, wenn er auf die Jagd ging.

Eines Morgens bestieg ein seltsamer Passagier die Feluke: Ein wunderlicher, etwas schwerhöriger Engländer. Er faltete eine Karte auf und wünschte, dass der Junge ihn an den Ort bringe, den er darin gekennzeichnet hatte.

Der junge Fährmann hisste das Segel, um diesem Wunsch nachzukommen und lauschte den Geschichten von einer fernen Vergangenheit, die der Engländer ihm erzählte. Der Passagier berichtete von Tempeln und Gottheiten, von mächtigen Pharaonen (Könige der alten Ägypter) und geheiligten Tieren. Er deutete mit dem Finger auf den Falken, der an den Hals geschmiegt auf der Schulter des Jungen saß und nannte ihn Horus, den Herrn des Horizonts.

(aus dem Buch "Horus der Falke" von Claude Clement und Georges Lemoine)

Die Geschichte ist kein altes Märchen sondern eine moderne Geschichte über das Leben an dem Fluss Nil, in der alte Vorstellungen von der Sonne wieder lebendig werden.

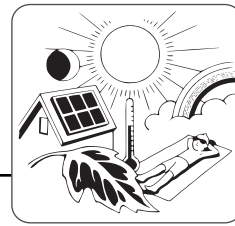


### 2 Altgermanische Göttersagen:

#### 1. Die Entstehung der Welt

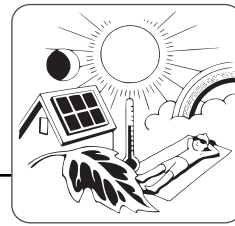
In uralten Zeiten, als weder Himmel noch Erde noch Götter noch Menschen da waren, entstand fern im Süden Muspelheim: die Welt der heißen Sonne, des Feuers. An der Grenze von Muspelheim saß der Urweltriese Surtur mit flammendem Schwerte und schützte sein Reich, und am Ende der Welt wird er kommen, die Götter besiegen und die Welt mit Feuer verbrennen. Im hohen Norden aber war Nifelheim: die Heimat des kalten Winters, des ewigen Eises, der Nebel und der Finsternis. Und ein Brunnen war in Nifelheim, der hieß Hwergelmir: der rauschende Kessel. Aus ihm kamen zwölf Ströme, die flossen nach Süden, stürzten in den Abgrund zwischen Nifelheim und Muspelheim und erstarrten zu Eis. Da nun ohne Unterlass Wasser herzuströmte, legte sich eine Eisdecke über die andere, bis die gähnende Tiefe ausgefüllt war. Und es kamen Feuerfunken von Muspelheim geflogen, die fielen auf die Eisblöcke nieder und erwärmten sie. Da entstand aus ihnen der Riese Ymir. Auch kam aus den gärenden Eisblöcken die Kuh Audhumbla hervor, von deren Milch sich Ymir ernährte. Eines Tages schlief der Riese, da erwuchs ihm unter einem Arm ein Sohn und unter dem anderen eine Tochter, und von diesen stammt das ganze Geschlecht der Urweltriesen. Die Kuh Audhumbla leckte an den salzigen Eisblöcken, und siehe: da kam ein Mann aus ihnen hervor, der hieß Bur, und sein Sohn war Bör. Und Bör nahm eine Riesentochter, Bestla, zur Frau und hatte drei Söhne: Odin, Hörnir und Loki. Nicht lange, so wurden die drei Brüder stark und mächtig, und sie zogen aus zum Streite wider den alten Riesen Ymir. Ein furchtbarer Kampf entbrannte; Ymir wurde getötet, und es floss so viel Blut aus seinen Wunden, dass die Frostriesen darin ertranken; nur einer von ihnen, namens Bergelmir, rettete sich mit seinem Weibe auf ein Boot, und von diesem stammen alle späteren Riesengeschlechter ab. Odin, Hörnir und Loki nahmen nun den toten Ymir, warfen ihn mitten in den brodelnden Schlund zwischen Nifelheim und Muspelheim und bildeten aus ihm die Welt. Aus diesem Fleisch ward die Erde geschaffen, aus seinem Blut das Meer und alles Gewässer, aus den Knochen die Berge, aus den Zähnen die Steine, aus dem Haar die Bäume, aus dem Hirn die Wolken und aus dem Hirnschädel der Himmel. Die Augenbrauen des Riesen aber nahmen sie und schufen daraus einen festen Wall gegen das Meer. So war nun Land und Wasser geschieden, und die Erde ward trocken, und Gras und Blumen und Bäume sproßen daraus hervor. Die Götter aber nannten das fruchtbare Land Midgard (gesprochen Mittgart) und bestimmten es zum Wohnplatz für künftige Menschengeschlechter.





### 2. Sonne, Mond und Sterne

Es kamen Feuerfunken von Muspelheim geflogen, die haschte (bedeutet einfangen) Odin und warf sie an den Himmel, da wurden daraus die Gestirne. Auch zwei große Lichter schuf Odin, die da leuchten sollten Tag und Nacht. Er nannte sie Sonne und Mond. Und er machte zwei Wagen und stellte die beiden Lichter darauf, und vor jeden Wagen spannte er zwei windschnelle Rosse. Und es lebte ein Mann, mit Namen Mundilföri, der hatte zwei sehr schöne Kinder, einen Knaben und ein Mädchen. Den Knaben nannte er Mond und das Mädchen Sonne. Ob (bedeutet über) solchem Hochmut erzürnte Odin, und er führte die Riesenkinder an den Himmel und gebot dem Knaben, die Rosse des Mondes zu leiten, das Mädchen aber musste den Sonnenwagen fahren. Die finsternen Riesen scheuten das Licht, und sie warfen grimmen Hass auf Sonne und Mond und wollten sie vernichten. Da nahmen sie die beiden Wölfe Sköll und Hati, brachten sie an den Himmel und hetzten sie auf Sonne und Mond. Schnell wie der Wind laufen die Himmelsrosse, und doch gelingt es zuweilen den Wölfen, sie einzuholen. Dann sind Sonne und Mond in großer Gefahr: die wütigen Wölfe schnappen nach ihnen und fassen sie in den Rachen; dann sagen die Menschen: "Es ist Sonnen- oder Mondfinsternis." Bisher aber ist es den Himmelslichtern noch immer gelungen, wieder freizukommen und ihren Verfolgern zu entfliehen; erst am Ende der Welt werden sie von ihnen eingeholt und verschlungen werden.



### Ein Märchen der Eskimos

#### Wie die Sonne entstand

Es ist schon lange, lange her, da lebten in einem Dorf ein Mann und eine Frau. Die Frau hatte kein leichtes Los, denn ihr Mann war böse und hatte kein gutes Wort für sie übrig. Keinen Bissen gönnte er ihr, und von dem Essen, das sie kochte, gab er ihr nur so wenig ab, dass selbst seine Hunde besser dran waren. Wenn sie fror, jagte er sie vom Feuer weg, denn er wollte auch die Wärme ganz für sich allein haben. So böse war der Mann.

Die Frau ertrug lange ihr Schicksal geduldig, aber als es immer unerträglicher wurde, da beschloss sie schließlich, den Mann zu verlassen und zu fliehen. Im Morgengrauen, als ihr Mann noch fest schlief, stand die Frau auf, suchte ihre Sachen zusammen und zog sich warm an.

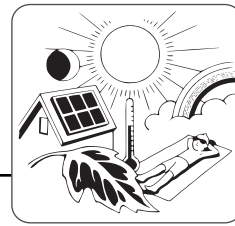
Sie nahm den wärmsten Bärenpelz, eine Mütze aus Silberfuchs, schlüpfte in ihre Seehundstiefel und verließ die Hütte. Als der Mann erwachte, war die Frau verschwunden. Er suchte sie im ganzen Dorf, fragte die Nachbarn, aber keiner hatte sie gesehen. Wütend kehrte er in die leere Hütte zurück und wartete. Ein Tag und eine Nacht vergingen - doch die Frau kam nicht wieder zurück.

Am nächsten Morgen zog der Mann los, die Frau zu suchen. Es war ein klarer, sonniger Tag, und als der Mann auf den Hügel hinterm Dorf kam, da sah er in der Ferne am Horizont eine kleine Gestalt. "Da ist sie!" rief er und eilte der Ausreißerin nach. Er war größer als sie und konnte längere Schritte machen, so dass sich der Abstand zwischen den beiden ständig verringerte.

"Warte nur, bald hab ich dich und dann kannst du was erleben!" schimpfte der Mann. Da aber wurden ihm auf einmal die Beine schwer und die Augen fielen ihm vor Müdigkeit zu. Ehe er sich's versah, war er eingeschlafen.

Als er aufwachte, sprang er schnell auf die Beine und schaute nach seiner Frau aus. Die war, während er geschlafen hatte, wieder ein ganzes Stückchen weitergekommen.





### Ein Sonnenmärchen der Indios

#### Die vier Sonnen

Vor langer, langer Zeit, als die Erde noch jung und das Weltall noch nicht fertig war, trafen sich vier mächtige Götter. Sie beschlossen, der Erde eine Sonne zu geben.

Doch über die Farbe der Sonne konnten sie sich nicht einig werden. Der eine verlangte, dass sie blau, der andere, dass sie rot, der nächste, dass sie weiß und der letzte, dass sie schwarz scheinen sollte.

Schließlich wussten sie sich keinen anderen Rat, als den, dass jeder von ihnen seine Sonne schaffen und dieser auch seine Farbe geben sollte.

Als erster war Tialoc an der Reihe, der blaue Regengott, der den südlichsten Zipfel des Himmelsgewölbes bewohnte. Er schuf die Sonne des Wassers, die leuchtete blau, und blau wurde auch die Erde, und es regnete und regnete. Nach einiger Zeit aber war soviel Wasser auf der Erde, dass selbst die blaue Sonne in den Wassern ertrank. Nur die Fische überlebten die große Flut.

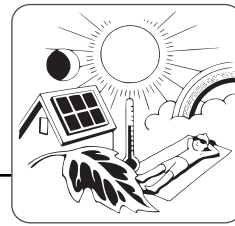
Nun meldete sich der Feuergott Xipe Totec vom östlichen Himmelsgewölbe.

Er blickte eine Weile in die große Flut und ließ nichts unversucht, dass seine Sonne, die rote Sonne des Feuers, allzeit leuchtete.

Aber die Erde begann unter den knisternden Flammen seiner Sonne zu brennen, und als die Flammen höher und höher schlugen, verbrannte in ihnen auch die rote Sonne. Nur die Vögel retteten sich aus dem roten Feuer.

Nun schuf Quetzalcoati, der weiße Gott des westlichen Himmelsgewölbes, seine Sonne. Und alles schien gut zu gehen, es gab weder Regen noch Hitze. Doch auf einmal kam ein Wind auf, der wurde stark und stärker und fegte schon bald alles Lebendige, und auch die weiße Sonne hinweg. Tezcatlipoca, der Gott des nördlichen Himmelsgewölbes, hatte den Wind angetrieben, um seine Sonne, die Sonne der Jaguare, schaffen zu können. Doch kaum hatten deren schwarze Strahlen die Erde berührt, da stürzten aus allen Himmelsrichtungen Jaguare herbei, die würgten und töteten mit ihren scharfen Krallen alles Lebendige, die lauerten selbst der schwarzen Sonne auf und zerrissen sie mit ihren scharfen Krallen in tausend Stücke.

So zog wieder Finsternis auf der Erde ein, und die Götter überlegten, wie sie die fünfte Sonne schaffen sollten.



### Ein Sonnenmärchen der Indios

#### Die fünfte Sonne

Lange überlegten die vier mächtigen Götter, wie die fünfte Sonne aussehen sollte, und lange fiel ihnen nichts ein.

Eines Tages beschlossen sie, auf der heiligen Stätte Teotihuacanu eine Versammlung einzuberufen, an der alle weniger mächtigen neunhundertneunundneunzig Götter teilnehmen sollten. Es wurde eine wahrhaft große Versammlung mit wahrhaft vielen Vorschlägen.

Und beschlossen wurde, dass sich einer von ihnen opfern, nämlich ins Feuer springen solle, um danach als goldene Scheibe am Himmel emporzusteigen.

Doch welcher von ihnen sollte ins Feuer springen ?

Schließlich meldete sich Teccuciztecati und sagte : "Ich werde als Sonne am Himmel emporsteigen. Ihr werdet es sehen und zufrieden sein."

Alle atmeten auf, aber zugleich schauten sie einander zweifelnd an.

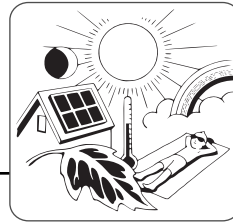
Kannten sie doch Teccuciztecati als Schwätzer und Prahlhans. Wer konnte wissen, ob er es ernst meinen und sein Versprechen halten würde? Eine Weile herrschte Stille, doch dann hoben alle die Köpfe und schauten auf Nanahuatzin. Ihn kannten sie, ihn, den Gutmütigen, der nie etwas abschlagen konnte. Und da meldete er sich auch schon und sagte : "Wenn ihr wollt, werde ich ins Feuer springen und am Himmel als Sonne emporsteigen!"

Nun atmeten die mächtigen und die weniger mächtigen Götter wirklich auf und begannen sogleich mit den Vorbereitungen.

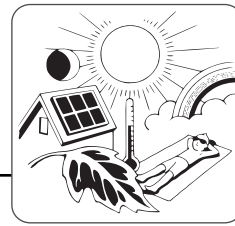
Und im Tempel beteten und opferten Teccuciztecati und Nanahuatzin vier Tage lang. Teccuciztecati opferte die wertvollen Federn des Vogels Quezala, Gold und Edelsteine, herrliche rote Korallen.

Der arme Nanahuatzin gab das wenige, was er hatte: Schilf, Schwert und scharfe, harte Agawenblätter, die er mit seinem Blut benetzte.

Dann wurde ein großes Feuer geschürt. Und Teccuciztecati schmückte sich mit den Vogelfedern und Nanahuatzin warf sich einen Strohmantel über die Schulter, und zusammen begaben sie sich ins Feuer. Dort warteten schon die anderen Götter. "Spring, Teccuciztecati ", riefen sie, "spring in die Flammen!" Teccuciztecati machte vier, acht Schritte ..., doch dann zögerte er und lief zurück. Noch dreimal nahm ihm die ungeheure Hitze den Mut. Da wandten sich die Götter an Nanahuatzin.



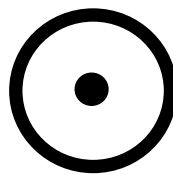
Nanahuatzin sprang ohne Zögern in das große Feuer. Donner grollte, Funken schlugen empor und verschlangen ihn, den Gutmütigen. Jetzt erst fand Teccuciztecati den verlorengegangenen Mut wieder und sprang Nanahuatzin in die Flammen nach. Stille herrschte. Die Götter warteten auf den Morgen. Voller Ungeduld erwarteten sie ihren Nanahuatzin, der sich in die fünfte Sonne verwandelte. Und dann war es endlich soweit, ... Morgenröte strömte auf die Erde, Licht zeigte sich im Osten. Und bald darauf stieg die herrliche Sonnenscheibe am Himmel empor. Nanahuatzins Opfer war nicht vergeblich! - Aber was war das? Gleich neben der feurigen Scheibe leuchtete noch eine zweite auf. "Das ist Teccuciztecati !" riefen die Götter zornig. "Dieser Feigling soll unsere Sonne nicht sein! Nein, niemals! Als Mond soll er der Sonne folgen!" Und einer der Götter warf Teccuciztecati ein Kaninchen mitten ins Gesicht, damit er nicht mehr strahlen konnte. So begann die Sonne am Himmel zu strahlen, und so wurde auch unser Mond geboren.



Wegen der großen Bedeutung der Sonne im Rhythmus der Tages- und Jahreszeiten auf der Erde wurde sie bei den Ältesten Naturvölkern und Kulturen als Gottheit verehrt. So entstanden dort auch Symbole (Zeichen) für die Sonne.



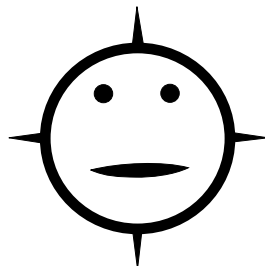
Hier kannst du nachforschen, welche Bedeutung die Sonne für diese Völker hatte.



Sonnensymbol aus dem alten China



Sumerisches  
Sonnensymbol



Indianisches  
Sonnensymbol



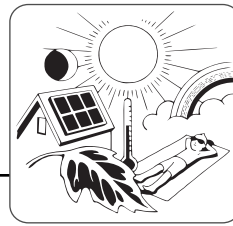
Ägyptisches  
Sonnensymbol



Orientalisches  
Sonnensymbol

- Aufgaben:**
1. **Suche** in einem Lexikon oder in anderen Büchern zu den einzelnen Kulturvölkern Informationen darüber, welche Bedeutung die Sonne für diese Völker hatte! **Notiere** es in deinem Heft!
  2. **Erfinde** selbst Sonnensymbole (auch Symbole für andere Himmelskörper)!
  3. **Zeige** und erkläre sie deinen Tischgruppenmitgliedern!

- **Vergleiche** eure Informationen in der Tischgruppe! **Sprecht** darüber, wie die Menschen in den verschiedenen Kulturen zu ihren Vorstellungen über die Sonne kamen!



Bei den Azteken wurde die Sonne wie ein Gott verehrt. Ganz häufig findet man deshalb Sonnenbilder in der Kunst dieses Indianervolkes.

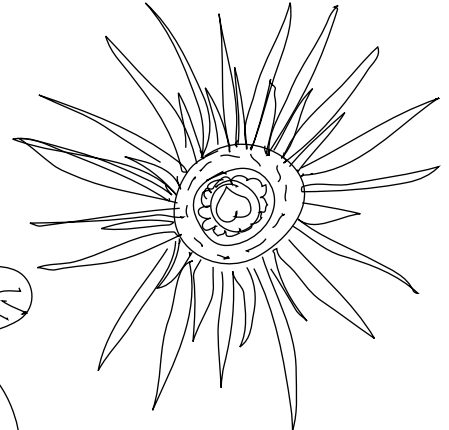
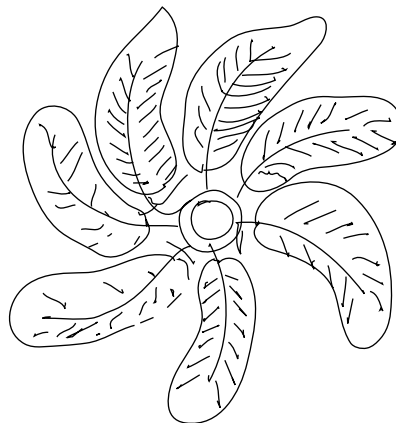
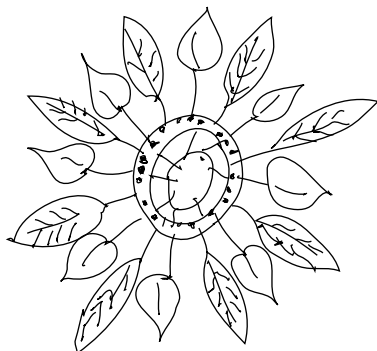


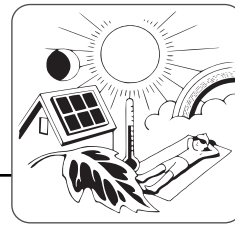
Sonnendarstellungen der Azteken bestehen aus einer runden Scheibe, deren Rand aus Federn, Blättern oder Grashalmen bestehen kann. Du kannst selber solche Sonnenbilder herstellen!



**Materialien:** Federn, Blätter, Buntstifte, Malutensilien, Klebstoff, Schere

**Aufgaben:** 1. **Informiere** dich in einem Lexikon oder im Internet über die Sonnenbilder der Azteken.  
2. **Stelle** selbst solche Sonnenbilder her, indem du verschiedene Naturmaterialien um die gedachte Sonnenscheibe herum **anordnest** und **aufklebst**.





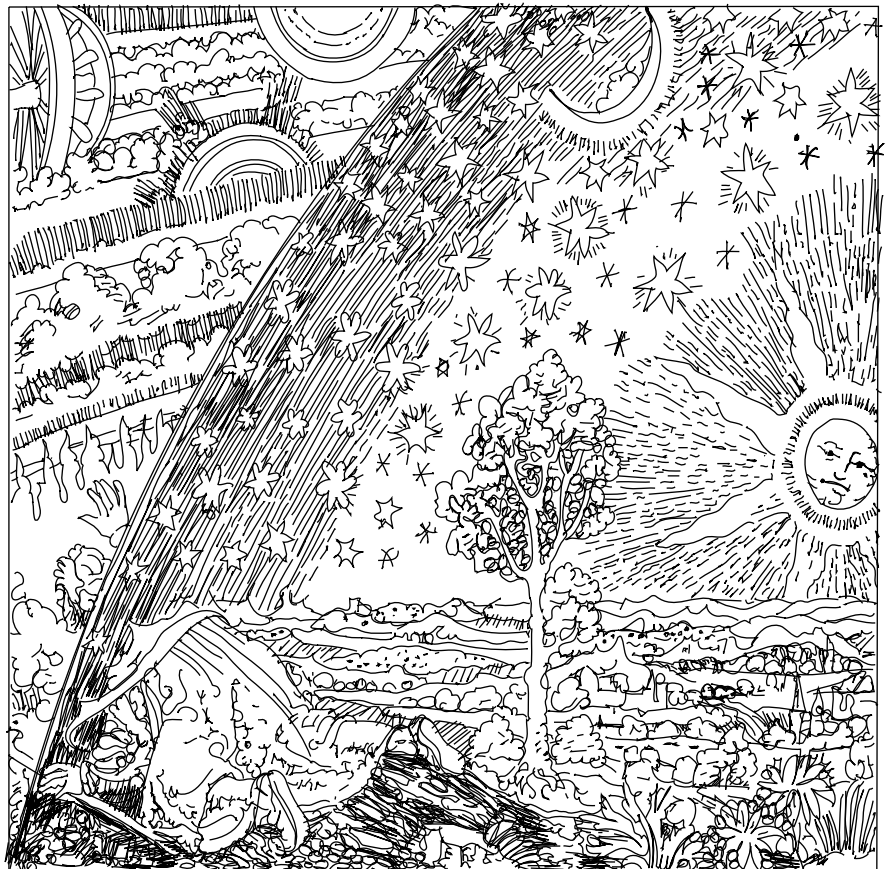
"Die Erde ist eine Scheibe, über ihr wölbt sich wie eine Kuppel das "Sternenzelt". Die Sonne strahlt wie ein großes Feuer am Himmelszelt. Hinter den Ozeanen ist die Welt zu Ende." So etwa stellten sich die Menschen noch vor 500 Jahren die Erde vor. Heute wissen wir, dass die Sonne viel größer ist als die Erde, die sie als kugelförmiger Himmelskörper umkreist.



**Versetzt euch einmal gedanklich in das Mittelalter. Denkt daran: Es gab noch keine Autos und Flugzeuge, geschweige denn Raketen.**

**Aufgabe: Führt ein mittelalterliches Streitgespräch durch!** Solch ein Gespräch hieß Disput und lief nach festen Regeln ab.  
**Geht dazu folgendermaßen vor:**

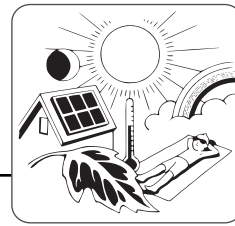
1. **Bildet** zwei verschiedene Meinungsgruppen!  
Gruppe A: "Die Erde ist eine Scheibe ..."  
Gruppe B: "Die Erde kreist um die Sonne..."
2. **Sammelt** für eure Gruppe verschiedene Argumente, die eure Meinung stützen!
3. **Überlegt** euch auch, welche Argumente die Gegenpartei wohl benutzen wird und überlegt euch Gegenargumente!
4. **Wählt** eine Gesprächsleiterin bzw. einen Gesprächsleiter!
5. **Einigt** euch auf genau einzu- haltende Gesprächsregeln!
6. **Führt** das Streitgespräch durch!



- Was meint ihr: Hatte die Vorstellung von Welt und Sonne Auswirkungen auf das Leben der Menschen?
- Wie wirkt sich unser Wissen über die Sonne auf unser Leben aus?

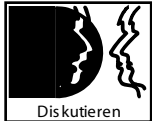


# Die Welt von morgen - Sonnige Zukunft?



Sonne in  
anderen Kulturen

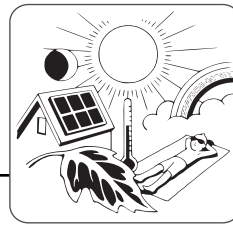
Ein Forscherteam findet eine Lösung, wie man Sonnenenergie ohne großen Aufwand und sehr effektiv in Strom umwandeln kann. Durch diese Entdeckung wird es möglich, von einem Tag auf den anderen auf das Verbrennen von Kohle, Erdöl und Benzin zu verzichten und den Treibhauseffekt zu verhindern.



**Stellt euch vor, ihr lebt in der Sonnen-Welt von morgen.**

- Aufgaben:** 1. **Schreibt** einen Tagesablauf auf und zeichnet Bilder dazu (z.B. einen Comic)!
2. **Stellt** in einer Tabelle gegenüber, was sich durch eine intensive Nutzung der Sonnenenergie alles verändern würde!

| Leben heute | Leben in der Welt von morgen |
|-------------|------------------------------|
|             |                              |

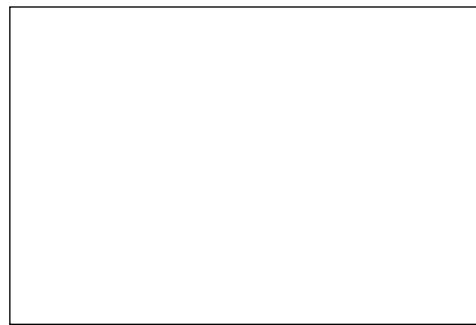


### Sonnenflaggen

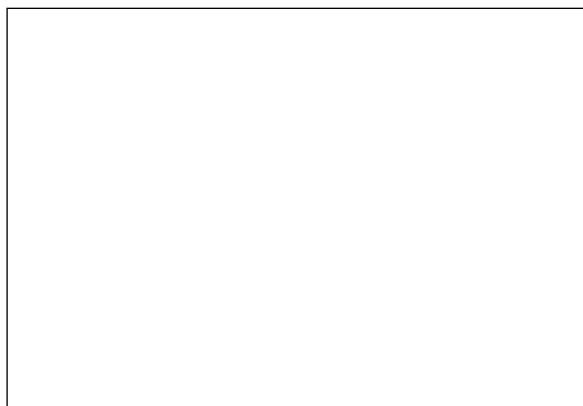
Ein Staat, der die Sonnenenergie als ausschließliche Energiequelle nutzt, benötigt eine Staatsflagge, mit der dies ausgedrückt wird.

#### Aufgaben:

1. **Fertigt** verschiedene Entwürfe für die Flagge eines Sonnenstaates an!

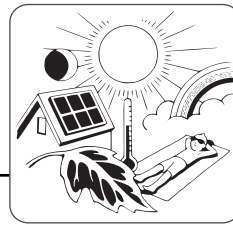


2. **Sprecht** in der Gruppe über eure Entwürfe und **entscheidet** euch für die beste Lösung!



- Es gibt viele Länder auf der Erde, die die Sonne in ihrer Staatsflagge haben.  
**Schaut** einmal im Lexikon oder Internet nach und versucht den Grund dafür herauszubekommen!



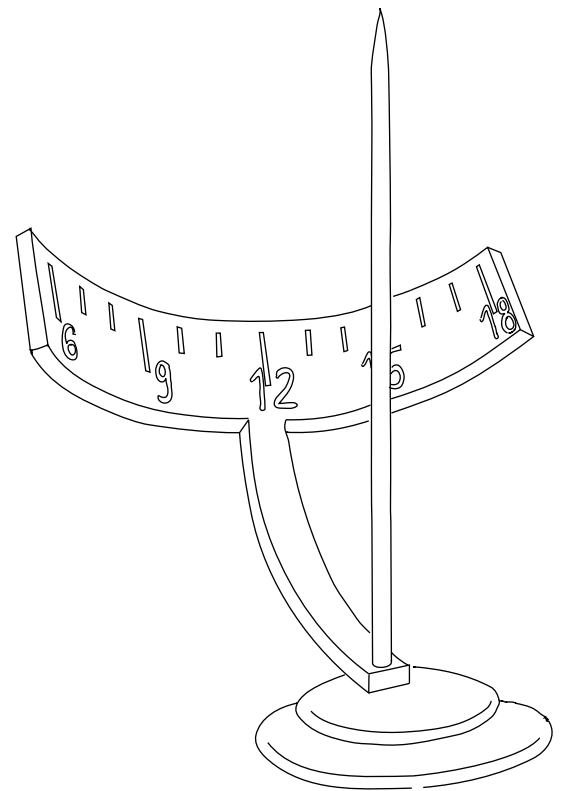
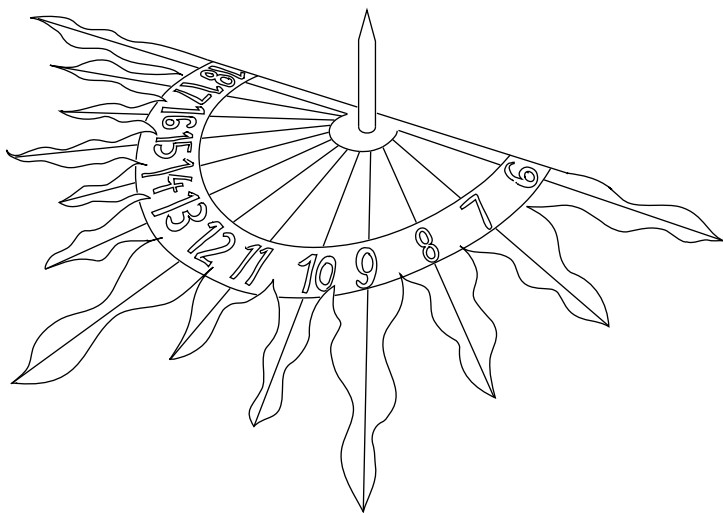


Das älteste Instrument zur Zeitmessung war der Schattenstab. Aus diesem wurde vor ungefähr 3000 Jahren die Sonnenuhr entwickelt. Mehr als 2000 Jahre lang waren Sonnenuhren das wichtigste Instrument zur Zeitmessung. Erst seit vor ca. 700 Jahren Uhren mit einem eigenen Antrieb entwickelt wurden, verloren die Sonnenuhren allmählich ihre praktische Bedeutung. Heute verzieren sie als Schmuckstücke Gärten, Plätze und Gebäude.



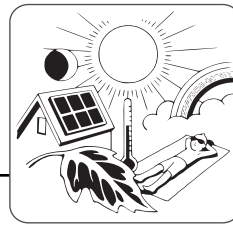
Nach der Anleitung auf der B-Seite kannst du dir selbst eine Sonnenuhr bauen.

**Du brauchst:** Klebstoff, Schere, Din A 4-Karton

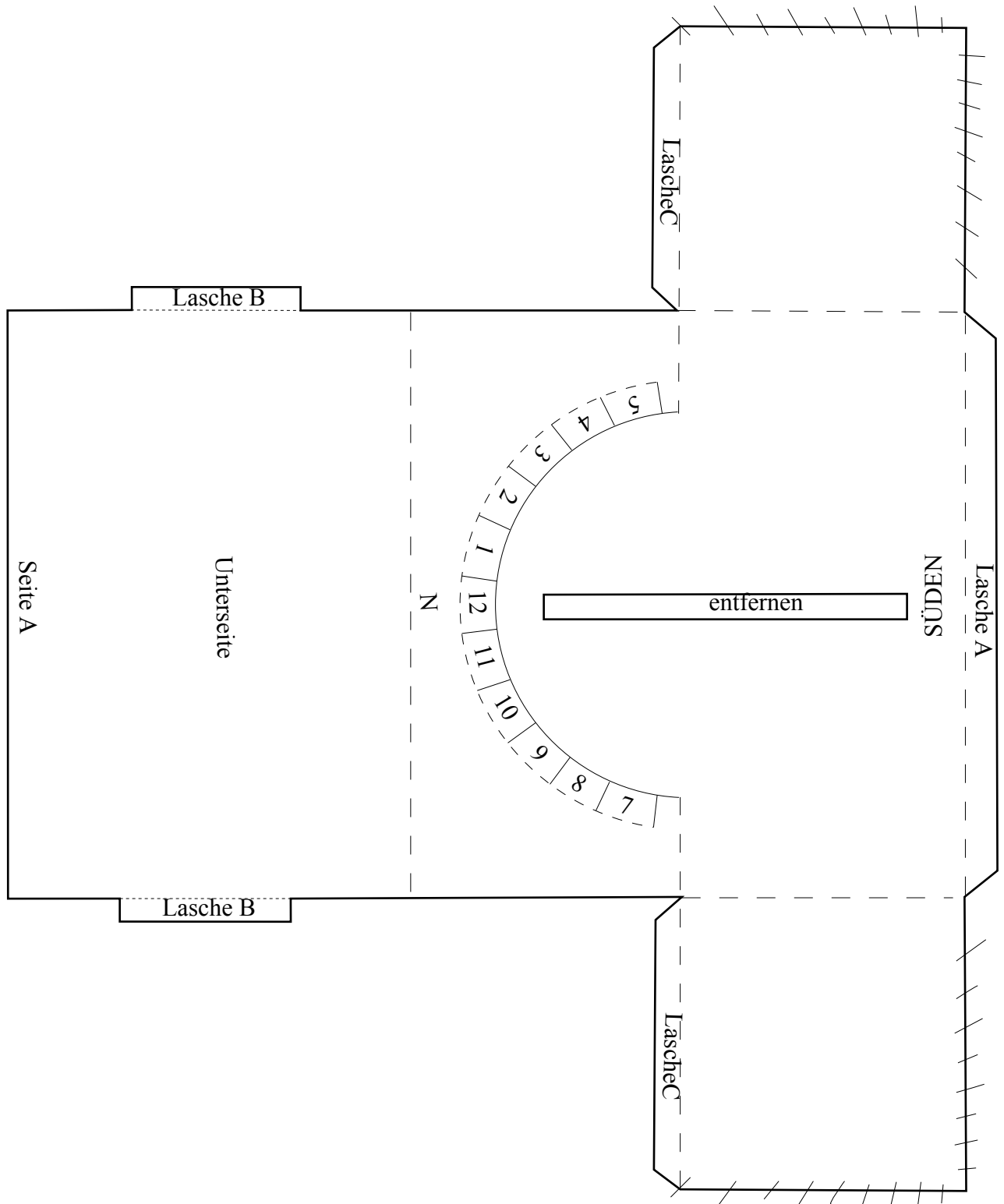


- **Probiere** die Sonnenuhr aus!
- **Informiere** dich, wie die Uhr gegenüber der Sonne ausgerichtet werden muss!
- **Vergleiche** die Uhrzeit deiner Sonnenuhr mit der deiner Armbanduhr!  
Wie genau geht die Sonnenuhr?  
Wie kommen die Zeitabweichungen zustande?

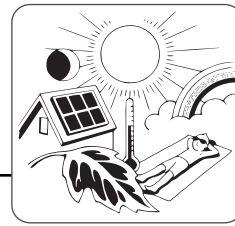
# Wir bauen eine Sonnenuhr



Sonne in  
anderen Kulturen



Bitte kopiert die Vorlage auf ein anderes Blatt!



Ohne die Sonne könnten wir und alle anderen Lebewesen auf der Erde nicht leben. Die Sonne liefert uns die Energie für unser Leben. Wie die Energie der Sonne auf der Erde genutzt wird, habt ihr durch verschiedene Untersuchungen und Nachforschungen herausgefunden.



**Du sammelst und ordnest deine Erfahrungen und Begriffe zum Thema Energie der Sonne.**

**Du brauchst:** Deinen Ordner.

1. **Notiere**, was sich bei einem sonnigen Sommertag alles verändert.

**Stelle** dir dazu mehrere verschiedene sonnige Tage vor, was du an diesen Tagen an Veränderungen wahrgenommen hast. Einigen der durchgeführten Aufgaben zum Thema Sonne helfen dir.

2. **Ordne** deine Beobachtung nach den Kriterien der Naturwissenschaften zu:

- Sonne erzeugt Wärme
- Sonne erzeugt und erzeugte Stoffe, wie zum Beispiel die Pflanzen
- Sonne erzeugt elektrische Energie
- Sonne verändert Stoffe

3. **Sonnenenergie speichern**

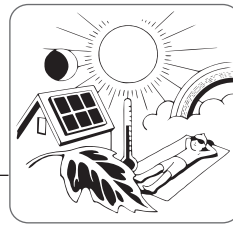
Wir Menschen nutzen sehr häufig gespeicherte Sonnenenergie. Sie ist in verschiedenen Trägern enthalten. **Zeichne** die Energie wie die Fachleute in Flussbilder auf, wie die Energie in die Träger gekommen sind:

Beispiel: SONNE --> BLÄTTER --> BAUMSTAMM --> HOLZ  
KOHLE  
ÖL  
WIND  
WELLEN

4. **Stelle** deine Ergebnisse den anderen vor. Was wollt ihr noch wissen, was die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler über die Energie denken.

Ich und die Sonne 6.01

# Was bedeutet "Energie"?



# Was können wir tun?

Dir ist vielleicht aufgefallen, dass mit der Sonne das Wort "Energie" auftaucht. Wir benutzen es selbst häufig, zum Beispiel, wenn wir von Sonnenenergie sprechen. Was bedeutet dieses Wort "Energie" eigentlich?



**Diskutiere und einige dich in deiner Tischgruppe darüber, was ihr gemeinsam jetzt unter "Energie" verstehen wollt.**

## Aufgaben:

**I. Mache** dir selbst die Bedeutung des Begriffes "Energie" klar:  
**Arbeite** zunächst allein für dich:

**1. Notiere**, was dir einfällt, wenn du das Wort "Sonnenenergie" hörst oder liest!  
**Schreibe so:**  
Bei dem Wort "Sonnenenergie" denke ich an ...

---

---

---

**2. Notiere** nun, welche weiteren Ideen dir einfallen, wenn du nur das Wort "Energie" hörst! **Schreibe so:** Bei dem Wort "Energie" denke ich an ...

---

---

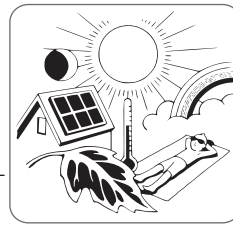
---

**3. Setze** dich nun mit den Mitschülerinnen und Mitschülern aus deiner Tischgruppe zusammen. **Vergleiche** eure Ergebnisse und einigt euch auf eine gemeinsame Erklärung zu der Frage: Was bedeutet Energie?

---

---

---



## II. Wende nun den Begriff "Energie" an:

1. **Sieh** dir die Zeichnung auf der Seite C genau an.

**Überlege** dir:

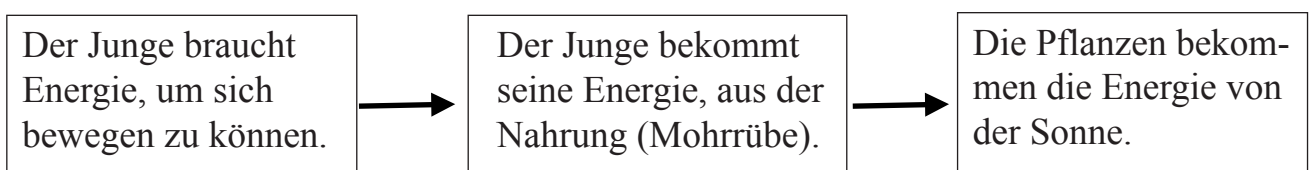
- WER auf der Zeichnung benötigt Energie?
- WOFÜR wird die Energie jeweils benötigt?
- WOHER kommt die Energie?

**Notiere** deine Ergebnisse in der Tabelle!

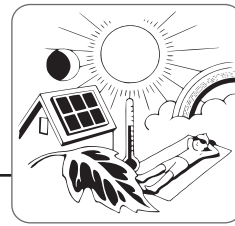
| Wer braucht Energie? | Wofür wird die Energie gebraucht | Woher kommt die Energie? |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------|
|                      |                                  |                          |
|                      |                                  |                          |
|                      |                                  |                          |
|                      |                                  |                          |
|                      |                                  |                          |
|                      |                                  |                          |

2. **Verdeutliche** noch einmal, woher die Energie kommt. **Trage** dazu den Weg der Energie mit Hilfe von Pfeilen in die Zeichnung ein.  
**Erkläre** jeden deiner Pfeile, indem du ein Flussdiagramm wie im Beispiel zeichnest.

Zum Beispiel:

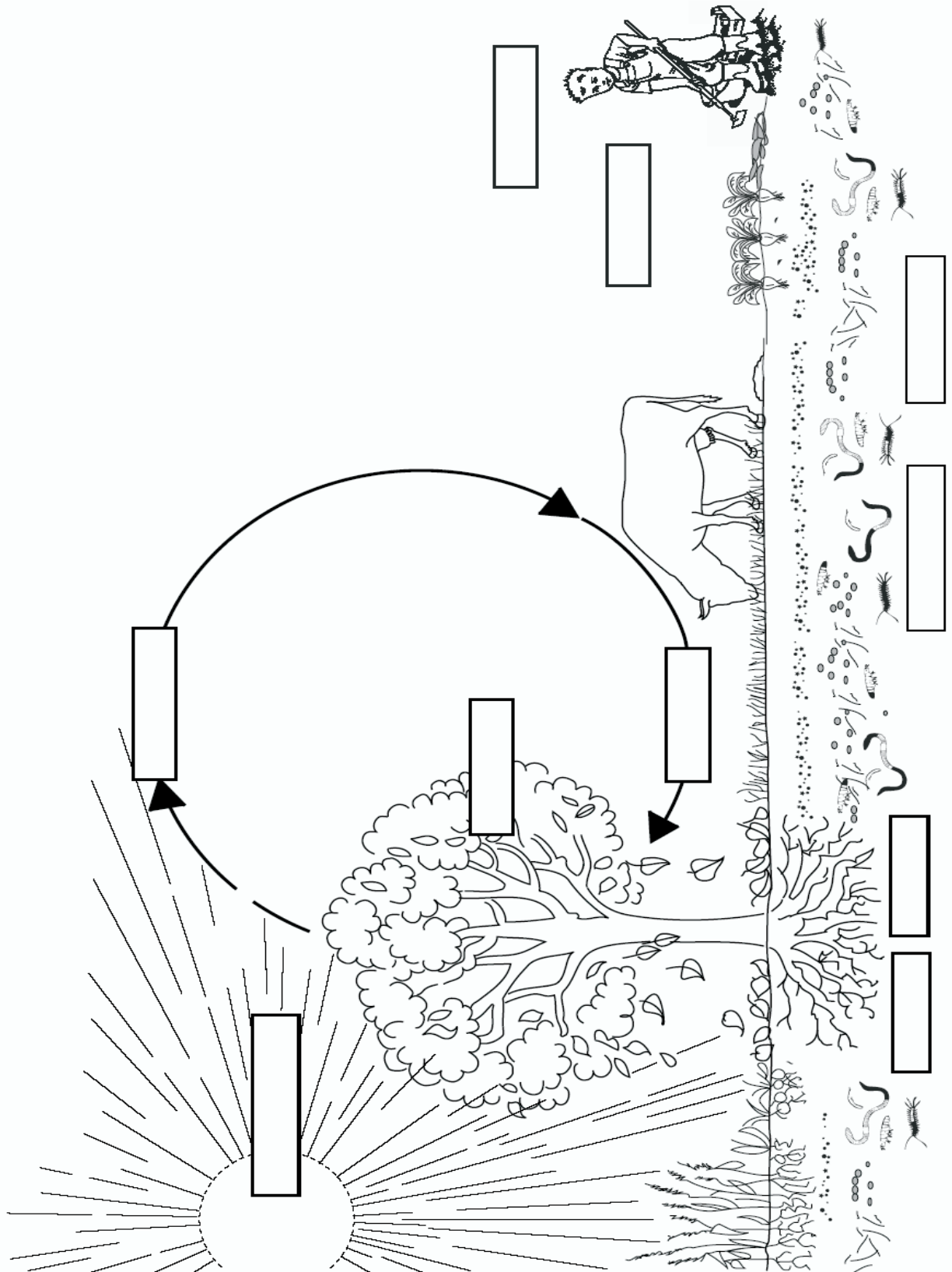


Was bedeutet "Energie"?

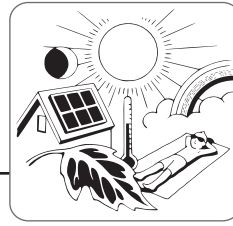


Was können wir tun?

PING SH 5/6 2009



Was bedeutet "Energie"?



Was können wir tun?

**3. Überlege** dir eine Erklärung zu folgenden Begriffen:

Energiequelle:

---

---

---

Energieumwandlung:

---

---

---

**4. Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

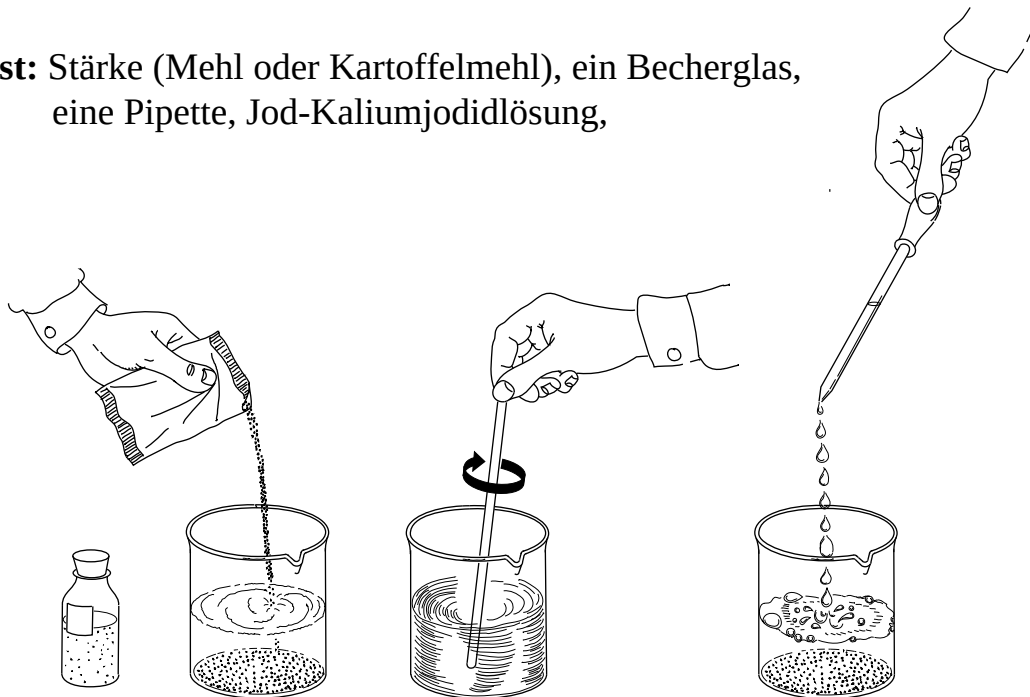
**5. Vergleiche** deine Erklärung mit der im Fachbuch. Was willst du davon übernehmen?

### **Nachweis von Stärke**

Stärke ist ein Nährstoff für die Pflanzen. Sie können ihn mit Hilfe der Sonne bilden. Stärke besteht aus vielen Traubenzuckerbausteinen. Du hast sicher schon einmal gehört, dass in Traubenzucker viel Energie steckt.

**Hier kannst du in einem Versuch Stärke nachweisen.**

**Du brauchst:** Stärke (Mehl oder Kartoffelmehl), ein Becherglas, eine Pipette, Jod-Kaliumjodidlösung,



#### **Durchführung:**

1. Löse etwas Stärke in dem mit Wasser gefüllte Becherglas auf !
2. Träufle mit einer Pipette Jod-Kaliumjodidlösung hinein!

**Meine Beobachtung:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Beschreibe was du tun musst, um herauszufinden, ob ein Stoffgemisch Stärke enthält! Probiere das Rezept an verschiedenen Stoffgemischen aus, in denen du Stärke vermutest!



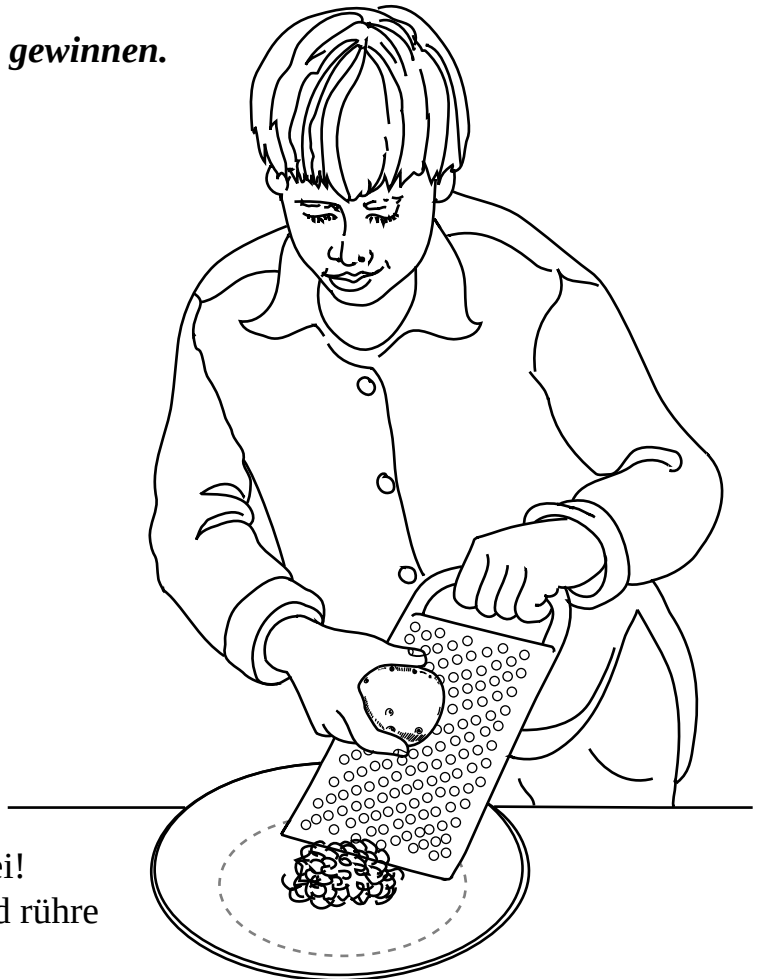
### **Herstellung von Stärke**

Die Kartoffelpflanze bildet an ihren unterirdischen Ausläufern Verdickungen, die du als nahrhafte und schmackhafte Kartoffeln kennst (z.B. auch als Pommes frites). Die Kartoffeln enthalten sehr viel energiereiche Stärke, die beim Kochen vielfach Verwendung findet.

**Mit diesem Rezept kannst du Stärke gewinnen.**

#### **Du benötigst:**

- etwa 1/2 kg Kartoffeln
- ein Schälmesser
- eine Kartoffelreibe
- zwei größere Plastikschüsseln
- Jod-Kaliumjodid-Lösung



#### **Durchführung:**

1. Reibe die Kartoffeln zu einem Brei!
  2. Gib etwa 1 Liter Wasser hinzu und rühre kräftig um!
  3. Gieße direkt nach dem Umrühren die Flüssigkeit in eine zweite Schüssel (Am besten gießt man alles zusammen durch ein Sieb.)
  4. Nach etwa 3 Minuten hat sich die schneeweiße Stärke auf dem Boden der zweiten Schüssel abgesetzt!  
Gieße vorsichtig die trübe Flüssigkeit ab!
  5. Weise mit einem Tropfen Jod-Kaliumjodid-Lösung nach, dass die weiße Substanz Stärke ist!
- Erkundige dich, wofür man im Haushalt Stärke benötigt!
  - Wenn möglich: Bereite mit dem rohen Kartoffelbrei ein paar schmackhafte Kartoffelpuffer!



### ***Interview auf der Straße, vor einem Kaufhaus oder Laden***

*Mit einem Interview kannst du herausfinden, was andere Menschen über eine Sache denken oder von ihr wissen.*

***Hier erfährst du, was du beachten solltest, wenn du ein Interview führst.***

**Du brauchst:** Schreibunterlage, Stift, vorbereitete Fragebögen, in die du Antworten eintragen kannst, oder einen Kassettenrecorder mit Mikrofon (vor dem Interview ausprobieren!)

#### **Vorbereitung:**

Überlege dir zuerst, was du mit dem Interview beabsichtigst. Danach fällt es dir wesentlich leichter, Fragen für das Interview aufzuschreiben.

Schreibe deine Fragen auf ein Blatt Papier!

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Antworten festzuhalten. Hier sind einige Beispiele:

1. Lasse die Antworten auf den Kassettenrecorder sprechen.
  2. Lasse hinter jeder Frage so viel Platz, dass du alle Antworten dahinter aufschreiben kannst. Dabei solltest du dir vorher überlegen, wieviele Leute du befragen willst!
  3. Nummeriere deine Fragen. Du kannst dann die Antworten nacheinander aufschreiben, wenn du vor jede Antwort die entsprechende Nummer schreibst.
- Bevor du zum Interview gehst, solltest du mit deinen Mitschülerinnen bzw. Mitschülern ein Probeinterview durchführen. Das gibt dir Sicherheit für den Ernstfall! Vielleicht führt ihr das Interview auch gemeinsam durch!

#### **Durchführung:**

Sprich die Leute dort an, wo der Verkehr nicht gestört wird!

Bei Interviews vor Geschäften oder auf privaten Grundstücken bitte die Besitzerin bzw. den Besitzer um Erlaubnis!

Gehe auf deine(n) Interviewpartnerin (Interviewpartner) zu, begrüße sie (ihn)! Sage wer du bist und wo du herkommst! Dann nenne den Grund, warum du ein Interview durchführen möchtest! Habe Verständnis, wenn deine Interviewpartnerin oder dein Interviewpartner keine Zeit oder Lust hat!

Stelle dann deine Fragen! Hinterfrage auch manche Äußerung!

Bedanke dich am Ende des Interviews und verabschiede dich!



### ***Interview von Expertinnen und Experten***

*Mit einem Interview kannst du herausfinden, was andere Menschen über eine Sache denken oder von ihr wissen. Expertinnen bzw. Experten wirst du vor allem dann befragen, wenn du dir von ihnen auf schnellem Weg eine Antwort auf deine Fragen und Probleme erwartest.*

***Hier erfährst du, was du beachten solltest, wenn du ein Interview mit Expertinnen und Experten führst.***

**Du brauchst:** Schreibunterlage, Stift, vorbereitete Fragebögen, in die du Antworten eintragen kannst, oder einen Kassettenrecorder mit Mikrofon (vor dem Interview ausprobieren!)

#### **Vorbereitung:**

1. Überlege dir zuerst, was du mit dem Interview beabsichtigst. Danach fällt es dir wesentlich leichter, Fragen für das Interview aufzuschreiben. Schreibe deine Fragen auf ein Blatt Papier! Überlege dir, wo du die Antworten aufschreiben willst!
2. Bevor du das Interview führst, solltest du mit Deinen Mitschülerinnen bzw. Mitschülern ein Probeinterview durchführen. Das gibt dir Sicherheit für den Ernstfall. Vielleicht führt ihr das Interview gemeinsam durch!
3. Falls du noch keine Idee hast, wen du zu dem Thema befragen kannst, schau ins Telefonbuch oder die "Gelben Seiten"! Eine telefonische Anmeldung ist oft zweckmäßig.
4. Nimm dir zum Telefonieren Schreibzeug mit und denke daran:
  - deinen Namen und deine Schule zu nennen!
  - deinen Gesprächspartner bzw. deine Gesprächspartnerin zu begrüßen und den Grund deines Anrufs zu nennen!
  - Frage, ob dein Telefonpartner bzw. deine Telefonpartnerin dir Auskunft geben kann! Versuche einen Gesprächstermin zu vereinbaren!
  - Bedanke dich zum Schluss des Gesprächs!

#### **Durchführung:**

Begrüße deine(n) Interviewpartnerin (Interviewpartner)! Sage wer du bist und wo du herkommst! Wenn du zuvor nicht angerufen hast, nenne den Grund, warum du ein Interview durchführen möchtest! Habe Verständnis, wenn deine Interviewpartnerin oder dein Interviewpartner dann keine Zeit oder Lust hat!

Stelle deine Fragen! Hinterfrage auch manche Äußerung!

Bedanke dich am Ende des Interviews und verabschiede dich!

